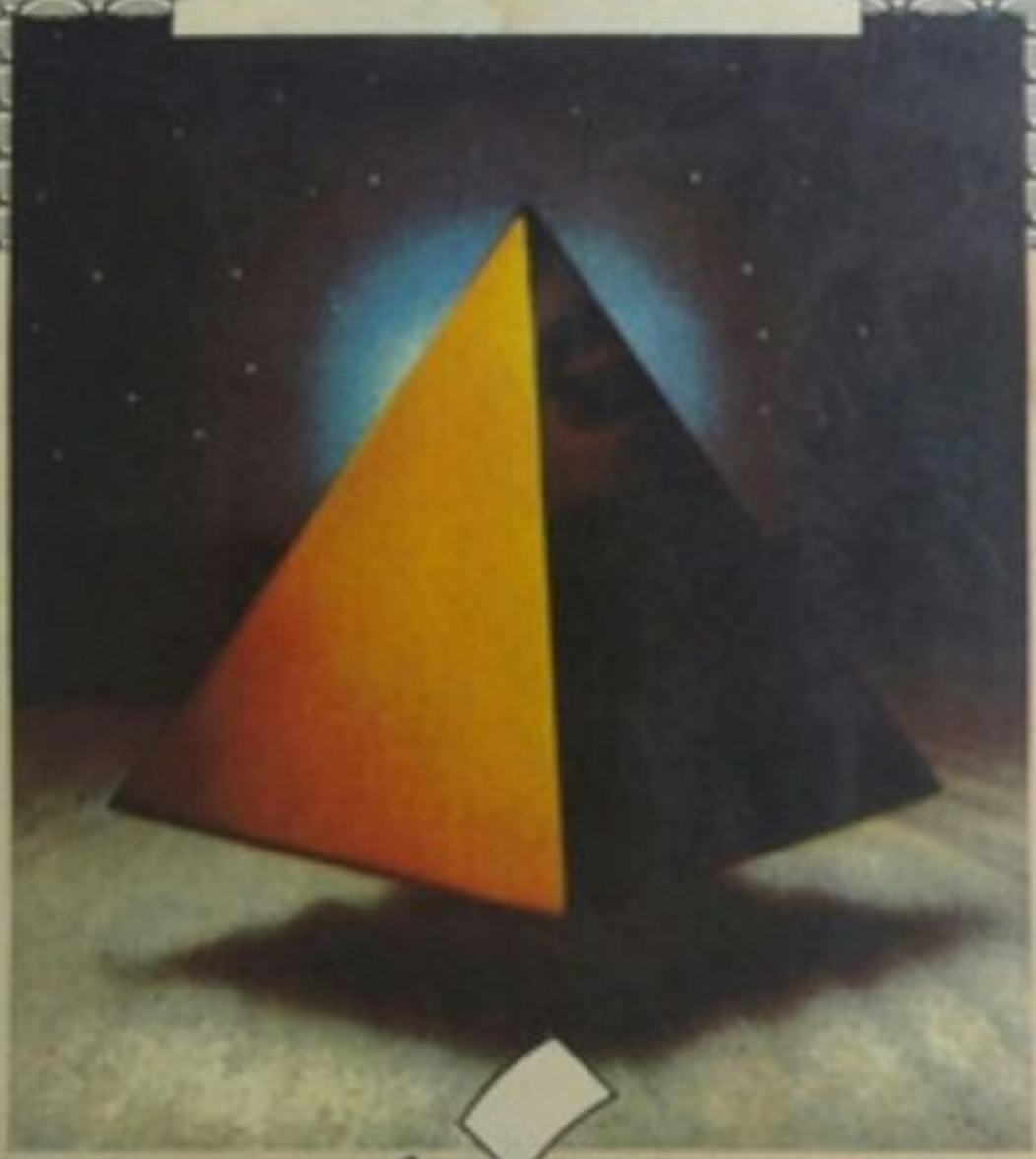


LÓGICA

D. P. GORSKI y

P. V. TAVANTS

tratados y manuales grijalbo

Escaneado con CamScanner

Preparado para La biblioteca popular, "Riqch'ariy"
La Lectura Es La Fábrica De La Conciencia Revolucionaria
Por: Stalin Boza

Escaneado con CamScanner

ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA U.R.S.S.
INSTITUTO DE FILOSOFIA

LOGICA

Dirección de
D. P. GORSKI y P. V. TAVANTS
Traducción directa del ruso por
AUGUSTO VIDAL ROGET

EDITORIAL GRIJALBO, S. A.
México, D. F., 1960

Escaneado con CamScanner

Esta traducción ha sido hecha directamente de la edición rusa, en virtud de contrato firmado por Mezhdunarodnaja Kniga, Somolesnaya. Pl. 32/34, Moscú.

© 1960 por Editorial Grijalbo, S. A.
Avenida Granjas, 82. México 16, D. F.

Primera edición: 27 diciembre 1958 ..... 5,000 ejemplares
Reimpresión: 2 de mayo de 1960 ..... 3,000 ejemplares

Reservados todos los derechos. Este libro no puede ser reproducido, en todo o en parte, en forma alguna, sin permiso.

IMPRESO EN MEXICO
PRINTED IN MEXICO

Escaneado con CamScanner

NOTA DE LA REDACCION

El presente libro de Lógica formal que se somete a la consideración del lector ha sido escrito por varios autores. El capítulo I se debe a D. P. Gorski; el II, a V. F. Asmus; el III, a D. P. Gorski; los capítulos IV a VII son obra de P. V. Tavants; el VIII, de D. P. Gorski; el IX, de V. I. Stempkóvskaia y P. V. Tavants; los capítulos X y XI, de V. F. Glagóliev; los capítulos XII a XV fueron escritos por V. F. Asmus, y el XVI, por D. P. Gorski.

La labor de organización científica para la preparación del libro ha corrido a cargo de E. I. Básova.

El libro no pretende ser un tratado completo de Lógica formal. No todos los problemas de esta ciencia figuran en él ni todos los que se exponen son estudiados con la misma amplitud.

Los autores agradecerán a quienes lean la obra remitan sus observaciones críticas y sugerencias a la siguiente dirección: Instituto de Filosofía de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., Voljonka 14, Moscú.

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

INDICE

Nota de la redacción 5

Capítulo I: Objeto y significado de la Lógica 11
1. El proceso del pensar y las formas del pensamiento 11
2. Objeto de la Lógica 14
3. Las leyes de la Lógica y las de las otras ciencias especiales 24
4. Importancia del estudio de la Lógica como ciencia 29
5. Esquema de la evolución histórica de la Lógica 31

Capítulo II: El concepto 38
1. Caracteres generales del concepto 38
2. Concepto y representación 41
3. Propiedades esenciales. Criterio de la esencialidad 43
4. La comparación como factor condicionante del reflejo en el pensamiento de las propiedades esenciales del objeto 51
5. Contenido y extensión del concepto 55
6. Clasificación de los conceptos 56
7. Relación entre conceptos por su contenido y por su extensión ... 60

Capítulo III: Operaciones lógicas a base de conceptos 67
1. Limitación y generalización de conceptos 67
2. La definición 68
3. Definiciones no evidentes 76
4. La división 77
5. La clasificación 81

Capítulo IV: El juicio 84
1. Definición del juicio 84
2. El juicio es un pensamiento que puede ser verdadero o falso ... 87
3. Estructura del juicio 90
4. División fundamental de los juicios 95

Capítulo V: Clasificación de los juicios simples 97
1. Juicios singulares, particulares y universales 97
2. Juicios afirmativos y negativos 105
3. Juicios de existencia, de propiedad y de relación 114
4. Juicios de realidad, de posibilidad y de necesidad 118
5. Juicios de pertenencia; juicios inclusivos y exclusivos 121

Capítulo VI: Clasificación de los juicios compuestos 131
1. Juicios incondicionados 131
2. Juicios condicionales 135

Escaneado con CamScanner

Capítulo VII: El razonamiento. Razonamientos inmediatos 144
1. Característica general del razonamiento 144
2. Razonamientos inmediatos 150

Capítulo VIII: El silogismo 157
1. Elementos del silogismo. Concepto general del silogismo 157
2. Axioma del silogismo 159
3. Reglas del silogismo 160
4. Las figuras del silogismo y sus reglas. Papel de las figuras del silogismo en la demostración 165
5. Concepto de los modos de las figuras del silogismo 170
6. Silogismos compuestos y abreviados 171

Capítulo IX: Razonamientos disyuntivos y condicionales. Razonamientos de relación 177
1. Razonamientos disyuntivos 177
2. Razonamientos disyuntivo-condicionales 180
3. Razonamientos categórico-condicionales 182
4. Razonamientos condicionales 189
5. Razonamientos de relación 190

Capítulo X: Razonamientos inductivos 193
1. Concepto de inducción 193
2. La inducción completa 195
3. La inducción incompleta y sus clases. La inducción por simple enumeración y la inducción científica 199

Capítulo XI: Métodos para establecer la relación causal de los fenómenos 209
1. La relación causal de los fenómenos 209
2. Método de concordancias 216
3. Método de diferencias 219
4. Método combinado de concordancias y diferencias 223
5. Método de variaciones concomitantes 226
6. Método de los residuos 228

Capítulo XII: La analogía 232
1. Caracteres generales de la analogía 232
2. Grado de probabilidad de las conclusiones por analogía 236

Capítulo XIII: La hipótesis 241
1. Caracteres generales de la hipótesis 241
2. Desarrollo de la hipótesis 244
3. Comprobación de la hipótesis 249
4. El experimento decisivo (Experimentum crucis) 250
5. Transformación de la hipótesis en conocimiento cierto 253
6. Valor cognoscitivo de la hipótesis 256

Capítulo XIV: La demostración 260
1. El pensamiento científico y la demostración 260
2. Estructura de la demostración 262
3. Clasificación de las demostraciones 275

Escaneado con CamScanner

Capítulo XV: Errores de la demostración 283
1. Suplantación de la tesis que se demuestra 284
2. Errores en los fundamentos de la demostración 287
3. Errores en la demostración (en el procedimiento de la demostración) 292

Capítulo XVI: Las leyes fundamentales de la Lógica 304
1. Caracteres generales de las leyes fundamentales de la Lógica .. 304
2. Ley de identidad 307
3. Ley de contradicción 309
4. Ley de tercero excluido 312
5. Ley de razón suficiente 315

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

Capítulo I

OBJETO Y SIGNIFICADO DE LA LOGICA

1

El proceso del pensar y las formas del pensamiento

La cognición o conocimiento es un proceso en virtud del cual el mundo circundante se refleja en la conciencia del hombre. Al influir éste, mediante su actividad práctica, sobre la realidad material, entra en conocimiento de las distintas partes que la componen, descubre las leyes de la naturaleza y de la sociedad.

El proceso de la cognición empieza con las sensaciones. Las *sensaciones* constituyen el reflejo de las distintas propiedades de los objetos y de los fenómenos del mundo material (colores, sonidos, olores, etc.) que actúan directamente sobre nuestros órganos de los sentidos. En la *percepción*, los objetos y los fenómenos se reflejan en conjunto. La percepción del objeto, así como la sensación de sus distintas propiedades, se efectúa en el momento en que el objeto actúa sobre los órganos de nuestros sentidos.

Cuando recordamos un objeto o un fenómeno cualquiera, surgen en nuestra memoria las imágenes de los objetos anteriormente percibidos. Estas imágenes se denominan *representaciones*.

Las sensaciones, las percepciones y las representaciones constituyen el *grado sensorial del conocimiento*. En este grado de conocimiento reflejamos las propiedades de los objetos percibidas a través de los sentidos. Ahora bien, estas propiedades pueden ser generales o individuales, esenciales o accesorias, necesarias o casuales. Las sensaciones, las percepciones y las representaciones, por sí solas, no nos permiten aún diferenciar las propiedades generales de los objetos de las propiedades particulares, las esenciales de las accesorias, las necesarias de las casuales. De ahí que en el grado del conocimiento sensorial no nos sea posible descubrir entre los objetos y los fenómenos relaciones necesarias, sujetas a determinadas leyes.

En el proceso de la cognición pasamos de reflejar la realidad de manèra inmediata y, por imágenes, a reflejarla por medio del pensamiento; pasamos al *grado lógico del conocimiento*.

Escaneado con CamScanner

¿Cuáles son los rasgos fundamentales del pensamiento como reflejo de tipo especial, *sui generis*, del mundo circundante?

1. El pensamiento es, ante todo, un proceso de cognición *generalizada* de la realidad. En el proceso del pensar formamos *conceptos* en los que se reflejan, de manera peculiar, los objetos y los fenómenos de la realidad. La formación del concepto está vinculada a la extracción de lo general, a la separación de los rasgos esenciales del objeto de entre el conjunto de las propiedades generales. Estos rasgos esenciales llevan al conocimiento de lo que se halla sujeto a ley, de lo que es necesario en las relaciones que existen entre los objetos.

2. El pensamiento constituye un proceso en virtud del cual es reflejada la realidad. En el transcurso de dicho proceso el hombre se da cuenta constantemente de la objetividad de lo pensado, compara el contenido de lo pensado con la realidad. Los pensamientos que surgen en nuestra mente, como reflejo de las relaciones de los objetos entre sí y de las relaciones entre los objetos y sus propiedades, necesitan ser comprobados; su veracidad ha de ser fundamentada. Esto significa que el acto de formular *juicios* es inherente al pensar humano.

La aclaración y la fundamentación de lo que haya de verdadero o de falso en los pensamientos, la diferenciación de los pensamientos en verdaderos y falsos, se realiza a través de la actividad práctica del hombre, a través de su trabajo.

Según C. Marx, el trabajo es una actividad deliberada, útil. Esto significa que la actividad práctica, de trabajo, del hombre no se realiza a ciegas, de manera caótica, sin ninguna clase de plan, sin proponerse la consecución de determinados objetivos. La actividad deliberada del trabajo presupone la existencia de determinados fines. En el proceso del trabajo se ponen a prueba los conocimientos, las hipótesis y la experiencia anterior, es decir, todo lo que sirve de base para la actividad deliberada del trabajo.

La propia actividad práctica del trabajo ha hecho sentir al hombre la necesidad de establecer comparaciones y a dicha actividad se debe la capacidad del ser humano de confrontar el contenido de sus pensamientos con la realidad, de formar juicios y delimitar con precisión la verdad y el error.

Si los principios que sirven de base a un proceso de trabajo están en consonancia con la realidad, los fines propuestos se alcanzan. Los fines no se alcanzan si tales principios son falsos.

En el proceso de la actividad práctica se comprueba, se precisa y se amplía nuestro saber.

3. El pensamiento se caracteriza por la capacidad de cogni-

Escaneado con CamScanner

ción *mediata de la realidad.* Esto significa que, gracias al pensamiento, se llega a conocer no sólo lo recogido directamente a través de los órganos de los sentidos; el pensamiento también nos permite juzgar acerca de hechos que no son objeto de percepción inmediata, pero que guardan cierta relación con otros hechos percibidos como inmediatos. Al ver humo, concluimos que ha de haber fuego, aunque no lo veamos directamente en el momento dado. En este caso, nos apoyamos en los conocimientos obtenidos por la experiencia anterior, o sea en el principio que dice: "Donde hay humo, hay fuego." La utilización de los conocimientos adquiridos con anterioridad y comprobados en la práctica nos exime de comprobar directamente todo pensamiento. Al analizar el contenido de estos conocimientos anteriores y al relacionar con él los nuevos hechos captados, podemos inferir un *nuevo conocimiento* sin recurrir a la experiencia directa. De esta suerte, en el proceso del pensar hacemos constantemente uso de *raciocinios.*

4. El pensamiento se halla inseparablemente unido al lenguaje. Este no sólo fija los resultados de la actividad cognoscitiva del hombre, sino que es, además, requisito indispensable para la formación de los pensamientos y medio de expresión de los mismos.

Ya Engels señaló el enorme papel que correspondió al lenguaje en la génesis del pensamiento y en la formación del cerebro humano. "Primero el trabajo —escribió Engels—, y luego, junto con él, el lenguaje articulado, constituyeron los dos estímulos capitales bajo cuya influencia el cerebro del antropoide se transformó paulatinamente en el cerebro del hombre..."

El lenguaje no sólo ejerció una influencia inmensa en la génesis del pensamiento como forma especial de reflejar la realidad. Igualmente grande es el papel que le corresponde en el proceso de la formación de los pensamientos de cada individuo. En su teoría sobre los dos sistemas de signalización, I. P. Pavlov descubre la formidable importancia de la palabra para el pensamiento del hombre.

Para el hombre actual, en posesión del lenguaje, se hallan vinculados a la palabra no sólo pensamientos (conceptos, juicios, etc.), sino también sensaciones, percepciones y representaciones, ya que ningún acto cognoscitivo se realiza al margen del pensar. Las sensaciones, las percepciones y las representaciones se manifiestan siempre como algo *comprendido*, como algo situado en una determinada relación con respecto a toda la experiencia anterior del hombre.

Tales son los rasgos fundamentales del pensamiento como proceso que refleja la realidad.

Escaneado con CamScanner

El pensamiento, lo mismo que el proceso de la reflexión sensorial de la realidad, se verifica en determinadas formas. Las formas principales del pensamiento son el *concepto*, el *juicio* y el *raciocinio*.

Los conceptos, los juicios y los raciocinios, tanto por su contenido como por su forma, constituyen un reflejo de la realidad material en el cerebro del hombre.

Tomemos, por ejemplo, el siguiente raciocinio:

> Todos los hidrocarburos son combinaciones orgánicas.
> Algunos hidrocarburos son gases.
> . . . . . .
> Luego algunos gases son combinaciones orgánicas.

En este raciocinio, no sólo el contenido de los juicios es un reflejo fiel de la realidad, sino que su propia *relación* refleja la que existe entre los objetos del mundo circundante.

2

Objeto de la Lógica

El objeto de la Lógica [1] en cuanto ciencia es el pensamiento humano. Pero la Lógica formal no estudia todos los aspectos y leyes del pensamiento. El pensamiento es también objeto de estudio de algunas otras ciencias, como son el materialismo dialéctico y la psicología.

La psicología estudia el pensamiento desde el punto de vista de las *causas* y *condiciones* que hacen posible el funcionamiento y el desarrollo normal del pensar en el desenvolvimiento individual del hombre. Su objetivo estriba en descubrir las causas y las condiciones del desarrollo del pensamiento en una u otra dirección, así como las causas de toda alteración en el desarrollo y en el funcionamiento normales del pensar. La psicología investiga, además, la influencia de las emociones, de la voluntad y de otros fenómenos psíquicos sobre el pensamiento.

El materialismo dialéctico da solución a los problemas que plantean las relaciones entre el pensar y la realidad material, el origen y el desarrollo del pensamiento y sus distintas formas (concepto, juicio, raciocinio); explica las leyes del desarrollo del conocimiento, investiga los problemas de la verdad, de las relaciones existentes entre los grados sensorial y lógico del conocimien-

[1] El término "lógica" procede del griego "logos", que significa discurso, razón, regularidad.

Escaneado con CamScanner

to; esclarece el problema de la fuente y los métodos de comprobación de nuestro conocimiento, etc.

El materialismo dialéctico incluye la Lógica dialéctica o ciencia de las leyes más generales del desarrollo del conocimiento, ciencia del método dialéctico, único método científico de conocimiento. La aplicación del método dialéctico es lo que determina, en cada etapa del desarrollo de la ciencia, que la realidad quede reflejada en mayor o menor grado y puedan resolverse las contradicciones que surgen en la marcha de la ciencia y de la vida social. La aplicación de este método condiciona y determina la previsión científica.

La aplicación del método dialéctico permite superar las "simplificaciones" de la realidad que se producen al aplicarle métodos propios de las ciencias especiales y de la Lógica formal (por ejemplo, métodos de clasificación, métodos de determinación de la relación causal entre los fenómenos, etc.)

La Lógica estudia nuestros pensamientos (conceptos, juicios, raciocinios) solamente desde el punto de vista de su estructura, es decir, desde el punto de vista de su *forma lógica*. Descubre las leyes y reglas cuya observancia es indispensable para alcanzar la verdad por medio de un conocimiento inferido.

Como quiera que la Lógica estudia los pensamientos del hombre tan sólo desde el punto de vista de su forma lógica, se la denomina *Lógica formal*.

Las *formas del pensamiento* (conceptos, juicios, raciocinios) son objeto de estudio no sólo de la Lógica formal, sino, también, de la Lógica dialéctica. Ahora bien, desde el punto de vista de la *forma lógica* (es decir, desde el punto de vista de la estructura) los conceptos, los juicios y los raciocinios son estudiados solamente por la Lógica formal, la cual, en este caso, hace abstracción de los cambios y del desarrollo de conceptos, juicios y raciocinios; es decir, considera las formas del pensamiento como preparadas, como formadas de antemano.

Examinemos ahora qué es la forma lógica del pensamiento, qué se entiende por conocimiento inferido y por qué la observancia de las leyes de la Lógica es condición indispensable para alcanzar la verdad por medio de la deducción, por medio del raciocinio.

a) *Concepto de la forma lógica*

La forma lógica del pensamiento es, sencillamente, la estructura del pensamiento. No es difícil advertir la forma del pensamiento confrontando entre sí pensamientos de diferente contenido.

Escaneado con CamScanner

He aquí, por ejemplo, juicios distintos por su contenido:

1. Todos los capitalistas son explotadores.
2. Todas las setas son plantas.
3. Todos los triángulos son figuras geométricas.

Se advierte fácilmente que existe algo de común en la estructura de estos juicios. Cada uno de ellos tiene un sujeto (en Lógica, el sujeto se representa por lo general por la letra *S)*, que indica cuál es el objeto del pensamiento. El sujeto del primer juicio es "los capitalistas"; el del segundo, "las setas"; el del tercero, "los triángulos". Cada uno de dichos juicios posee, además, un predicado *(P)*, el cual nos dice qué propiedad se afirma en el juicio con respecto al objeto del pensamiento. En el primer juicio, el predicado es "explotadores"; en el segundo, "plantas"; en el tercero, "figuras geométricas".

La relación que existe entre el objeto del juicio y el carácter recogido en el predicado, es una relación de pertenencia: el carácter pertenece al objeto; esa relación viene expresada, en los ejemplos dados, por medio de la palabra "son".

Vemos, pues, que los tres juicios, a pesar de su diferente contenido concreto, poseen una misma estructura, la cual puede expresarse mediante la fórmula: "Todos los *S* son *P*".

Examinemos los siguientes raciocinios:

1. Todos los banqueros son explotadores.
   Estos hombres son banqueros.
   . . . . . .
   Luego estos hombres son explotadores.

2. Todos los gases se disuelven en el agua.
   El nitrógeno es un gas.
   . . . . . .
   Luego el nitrógeno se disuelve en el agua.

3. Todos los mamíferos respiran por medio de pulmones.
   Los denticétidos son mamíferos.
   . . . . . .
   Luego los denticétidos respiran por medio de pulmones.

Estos raciocinios tienen algo de común en su estructura: todos constan de tres juicios, de los cuales los dos primeros constituyen premisas y el último está formado por conceptos contenidos en los juicios iniciales. En los juicios iniciales de estos raciocinios hay un concepto general que falta en el juicio final (este concepto es, en el primer raciocinio, "los banqueros", en el segundo "los gases", en el tercero "los mamíferos", y así sucesivamente.

Escaneado con CamScanner

Este rasgo común que se da en la estructura de raciocinios distintos por su contenido concreto constituye su forma lógica.

Así, pues, *la forma lógica de un pensamiento nos viene dada por su estructura, es decir, por el tipo de relación que existe entre las partes de su contenido concreto.*

Las formas lógicas de los juicios y de los raciocinios se anotan generalmente, por medio de fórmulas, con las cuales se expresa la estructura de nuestros pensamientos.

Las fórmulas desempeñan en la Lógica, lo mismo que en las otras ciencias exactas (matemáticas, química, física, etc.), un papel esencial. Mediante fórmulas podemos expresar de manera concisa la dependencia general que existe entre determinados objetos. En la fórmula se refleja de manera general una determinada correlación (resultado) y el camino que conduce a la obtención de dicho resultado. En Mecánica, por ejemplo, la fórmula $f = ma$, que expresa la dependencia existente entre la fuerza, de una parte, de otra la masa y la aceleración del cuerpo, establece cierta correlación entre determinadas magnitudes e indica, a la vez, cómo puede obtenerse la correlación dada. Esta fórmula nos dice, por ejemplo, que para calcular la fuerza que actúa sobre un cuerpo de movimiento uniformemente acelerado hay que multiplicar la masa de dicho cuerpo por su aceleración.

El mismo significado tienen las fórmulas en la Lógica. Muchas de las reglas de esta ciencia, como veremos más adelante, se expresan por medio de fórmulas.

Las leyes y las reglas de la Lógica se formulan no para un determinado pensamiento concreto, sino para un conjunto de pensamientos concretos que poseen una misma forma lógica.

Así, para todos los juicios concretos de forma "algunos *S* son *P*", será válida la siguiente regla lógica: si el juicio "algunos *S* son *P*" es verdadero, será también verdadero el juicio "algunos *P* son *S*" (por ejemplo, del juicio "algunos metales son líquidos" puede obtenerse la conclusión: "algunos líquidos son metales").

Otro ejemplo. La Lógica formula la siguiente regla acerca de uno de los tipos de raciocinio: siendo verdadero el juicio de forma lógica "si *S es P*, tenemos que S_1 es P_1", y si es verdadero que "*S* es *P*", será forzosamente verdadero el juicio "S_1 *es* P_1". Esta regla es válida, cualquiera que sea el contenido de los juicios, siempre y cuando que dichos juicios queden incluidos en la forma lógica indicada. Tomemos, por ejemplo, el juicio verdadero siguiente: "si el triángulo ABC es isósceles, los ángulos de su base son iguales". Se sabe, además, que el triángulo ABC es isósceles. De

Escaneado con CamScanner

donde se deduce que es verdadero el juicio: "en el triángulo ABC los ángulos de la base son iguales".

Razonando según este esquema, obtendremos siempre un resultado verdadero independientemente de que apliquemos nuestros razonamientos a los triángulos, a los animales, a los ríos o a otros objetos cualesquiera.

Las leyes y reglas de la Lógica se asemejan a las leyes y reglas de la gramática, en el sentido de que unas y otras poseen un amplio campo de aplicación.

Las reglas gramaticales de un idioma son observadas por todas las personas que lo hablan cualquiera que sea el objeto de que traten y el tema de su conversación. Esto se debe a que las reglas gramaticales se formulan, no con referencia a palabras y proposiciones concretas, sino en relación con una multiplicidad de unas y otras que poseen la misma forma gramatical. Las reglas de la gramática sólo pueden formularse como resultado de la abstracción de lo particular y concreto en los recursos de expresión lingüística de nuestros pensamientos y como resultado de la extracción de las correspondientes formas gramaticales. Así, por ejemplo, las reglas de la declinación se establecen, de una vez por todas, para numerosas palabras que poseen una determinada forma gramatical.

También, al formular las leyes y reglas de la Lógica, hacemos abstracción de lo particular y lo concreto. Pero mientras que al formular las reglas y leyes de la gramática nos movemos en el campo de la expresión lingüística de nuestros pensamientos, al formular las leyes y reglas de la Lógica abstraemos lo particular y lo concreto de los propios pensamientos.

Esto explica por qué las leyes de la Lógica y de la gramática poseen un campo de aplicación tan extraordinariamente amplio.

La gran semejanza de las leyes de la Lógica con las de la gramática no es casual. Se explica por la íntima relación que existe entre el pensamiento y el lenguaje.

El lenguaje constituye, ante todo, el medio por el que se da forma y expresión a los pensamientos. Todo pensamiento, al surgir, se envuelve inexcusablemente en un ropaje material, formado por vocablos y frases, que, al fijar el contenido específico de nuestros pensamientos, actúan como hechos del lenguaje, es decir, como palabras y proposiciones. La palabra (nos referimos al léxico significativo) denota siempre un objeto o grupo de objetos y expresa aquellos caracteres del objeto o grupo de objetos que permiten distinguirlos de todos los demás. Este conjunto de caracteres generales diferenciales, propio de la palabra y que sirve para

Escaneado con CamScanner

distinguir unos objetos de otros, constituye el significado (lexicológico) de la palabra.

Ahora bien, puesto que el significado de la palabra refleja los rasgos generales y diferenciales de los objetos designados con la palabra dada, ese significado constituye de por sí un concepto (aunque a menudo sea de lo más simple, puesto que podemos distinguir unos objetos de otros no sólo por sus caracteres esenciales, sino también por los accesorios).

Precisamente porque el lenguaje se halla directamente vinculado al pensamiento, constituye el medio fundamental de relación entre las personas, el medio de intercambio de pensamientos entre los seres humanos.

Al hablar de la semejanza de las leyes de la Lógica y de las leyes de la gramática, en el sentido de que unas y otras poseen un extenso campo de aplicación, hay que señalar también que media entre ellas una diferencia importante que estriba en lo siguiente. Las leyes de la gramática solamente son iguales para las personas que hablan un mismo idioma, pues cada lengua posee su estructura gramatical específica, sus propias reglas gramaticales. Las leyes de la Lógica, en cambio, son iguales para todas las personas.

Basta con señalar esa diferencia que media entre las leyes de la Lógica y las de la gramática para convencerse de que estas dos disciplinas no son idénticas. Sin embargo, muchos filósofos burgueses contemporáneos, idealistas, que se denominan positivistas, las identifican. Pretenden demostrar con ello que las leyes de la Lógica, lo mismo que las leyes de la gramática, no son las mismas para todos los hombres. Desde su punto de vista, las leyes de la gramática pueden establecerse de un modo convencional (lo cual es completamente falso, ya que el desarrollo del lenguaje constituye un proceso histórico natural independiente de la voluntad y del deseo de los individuos); de ahí que consideren también que las leyes de la Lógica pueden inventarse y transformarse a voluntad. Tales filósofos comparan las leyes de la Lógica con las leyes de los juegos de cartas, que realmente pueden establecerse y modificarse a voluntad de los jugadores.

En relación con las leyes de la Lógica, el jefe de la escuela de los positivistas contemporáneos, R. Carnap, ha formulado lo que se llama "principio de la tolerancia" ("Toleranzprinzip"), según el cual cada individuo puede crear la Lógica que quiera. Otro positivista, A. Ayer, que identifica las leyes de la Lógica con las de la gramática, pretende demostrar también que aquéllas no poseen un carácter objetivo, sino que se crean con arreglo a la

Escaneado con CamScanner

voluntad y a los deseos de los hombres. Escribe: "La cuestión está, no en que el mundo se halle estructurado de tal suerte que haya de ser falsa una de las dos proposiciones que se excluyen entre sí, sino en que *el hombre expresa sus pensamientos de tal manera* que la combinación (relación) de cualquier proposición con otra que la excluya carece de sentido."

El carácter reaccionario de tales afirmaciones salta a la vista. Los positivistas se esfuerzan por socavar las bases objetivas del conocimiento científico. Al declarar que las leyes de la Lógica son fruto de la arbitrariedad, atribuyen a la ciencia un carácter convencional, pues no hay ciencia que esté en contradicción con las leyes de la Lógica, sino que toda ciencia se halla de acuerdo con ellas.

b) *Concepto de conocimiento inferido*

En el proceso del conocimiento científico, al resolver un problema práctico, nos vemos obligados a menudo a apoyarnos no en la experiencia inmediata, sino en el saber anteriormente adquirido. Confrontando entre sí proposiciones verdaderas conocidas, podemos descubrir nuevas verdades, dar una base a otras proposiciones cuyo carácter verídico no se halle aún establecido, etc.

En el proceso de la investigación científica, para obtener un nuevo conocimiento, se recurre al raciocinio.[1]

Así, por ejemplo, los astrónomos obtienen nuevos datos acerca del movimiento y estructura de los astros comparando entre sí hechos diversos obtenidos por medio de las observaciones astronómicas.

Todas las ciencias utilizan este procedimiento de obtener nuevas verdades partiendo de otras ya logradas y comprobadas en la práctica.

Al enseñar una proposición, desconocida aún por sus alumnos, el profesor argumenta y demuestra empleando otras proposiciones anteriormente demostradas. Así procede cada vez que explica, por ejemplo, los teoremas geométricos.

La obtención de un conocimiento nuevo partiendo de proposiciones conocidas es un proceso que observamos no sólo en la actividad científica, en la labor docente, y, en general, en la esfera del trabajo intelectual. También las personas dedicadas al trabajo físico —obreros, campesinos— infieren unas cosas de otras

[1] Se suelen emplear, como términos sinónimos, "razonamiento" e "inferencia". *(N. del T.)*

Escaneado con CamScanner

y, basándose en su propia experiencia y en su saber, prevén los resultados de las operaciones que realizan, las ordenan y dirigen.

En el proceso del razonamiento lógico no recurrimos *de manera inmediata* a la práctica y a la experiencia. Sin embargo, al llevar a cabo dicho proceso nos basamos en proposiciones cuya verdad ha sido ya establecida y comprobada *en la práctica*. De esta manera *utilizamos indirectamente la práctica* para probar el carácter verdadero de una u otra proposición, para obtener nuevas verdades partiendo de proposiciones ya demostradas.

Conocemos, por ejemplo, las siguientes proposiciones verdaderas: "todas las sustancias albuminoideas contienen nitrógeno" y "esta sustancia no contiene nitrógeno". De estas dos proposiciones inferimos un nuevo conocimiento sin necesidad de recurrir a la experiencia inmediata, a saber: "esta sustancia no es albuminoidea". Ahora bien, también en este caso se utiliza la práctica, aunque de manera indirecta, pues sólo ella ha podido demostrar en última instancia el carácter de verdad de las proposiciones iniciales.

El conocimiento obtenido de verdades preestablecidas sin recurrir de manera directa a la experiencia, a la práctica, aplicando las leyes de la lógica a proposiciones verdaderas y demostradas, se llama conocimiento inferido.

El objetivo fundamental de la Lógica como ciencia estriba, precisamente, en el estudio de las leyes de las relaciones que existen entre los pensamientos en el proceso que se sigue para obtener un conocimiento inferido. Esto significa que los capítulos principales de la Lógica como ciencia son los que tratan del raciocinio y de la demostración.

Además de este objetivo fundamental, la Lógica posee otros objetivos. Así, por ejemplo, estudia procedimientos lógicos, como son, entre otros, la definición, la división, la clasificación y los modos de determinar la relación causal entre los fenómenos de la realidad circundante. Son, además, objeto de estudio de la Lógica formas del pensamiento como los conceptos y los juicios.

c) *La observancia de las leyes de la Lógica como condición indispensable para alcanzar la verdad*

Estudiamos las reglas y las leyes de la Lógica porque su observancia constituye una condición indispensable para alcanzar la verdad por inferencia.

En el proceso del razonamiento, la verdad sólo se obtiene si se cumplen las dos siguientes condiciones: 1) *las proposiciones iniciales (premisas) han de ser verdaderas;* 2) *en el proceso del*

Escaneado con CamScanner

raciocinio, estas premisas verdaderas han de relacionarse con sujeción a las leyes y reglas de la Lógica.

"Si las premisas de que partimos son verdaderas —escribió F. Engels en el *Anti-Dühring*— y aplicamos acertadamente a dichas premisas las leyes del pensar, el resultado tiene que corresponder a la realidad..."

Examinemos dos casos de razonamiento erróneo:

1. Todos los metales son cuerpos duros.
   El mercurio no es un cuerpo duro.
   . . . . . .
   Luego el mercurio no es un metal.

2. Todos los mamíferos tienen un corazón de cuatro cavidades.
   Las proceláridas tienen un corazón de cuatro cavidades.
   . . . . . .
   Luego las proceláridas son mamíferos.

En el primer ejemplo hemos llegado a una conclusión falsa ("el mercurio no es un metal"), a pesar de haber observado las reglas de la Lógica, porque una de las premisas ("todos los metales son cuerpos duros") es errónea.

En el segundo ejemplo, ambas premisas son verdaderas, pero se infringe la regla lógica de que la conclusión ha de seguirse necesariamente de las premisas. Obtenemos, así, una conclusión falsa, puesto que las proceláridas —el albatros, el petrel, etc.— son aves, y no mamíferos.

Así, pues, si se infringe aunque no sea más que una de las condiciones arriba indicadas, la conclusión puede resultar falsa.

Los ejemplos aducidos ponen de manifiesto otra cosa a saber: que si bien la observancia de las leyes de la Lógica es condición *indispensable* para la obtención de la verdad mediante el raciocinio (el segundo ejemplo lo atestigua), esta condición por sí misma es *insuficiente;* han de darse, además, premisas verdaderas.

d) *Definición de la Lógica como ciencia*

Después de aclarar lo que es la forma lógica y en qué consiste el proceso del conocimiento inferido; después de haber visto que la observancia de las leyes y de las reglas de la Lógica es condición indispensable (aunque no suficiente) para obtener la verdad por medio del raciocinio, podemos ya definir la Lógica como ciencia.

La Lógica es la ciencia de las formas del pensamiento estudiadas desde el punto de vista de su estructura, la ciencia de las leyes que deben observarse para obtener un conocimiento inferi-

Escaneado con CamScanner

do; la Lógica estudia también los procedimientos lógicos generales utilizados para el conocimiento de la realidad.

No es posible considerar la Lógica como parte del materialismo dialéctico, como parte de la filosofía marxista-leninista. El materialismo dialéctico, la Lógica dialéctica, como hemos dicho, estudia también el pensamiento, pero lo hace desde otro punto de vista.

Sin ser parte de la filosofía marxista-leninista, la Lógica, al mismo tiempo, se halla más enlazada que ninguna otra ciencia especial con la filosofía, con la teoría del conocimiento y, por ende, con la pugna entre materialismo e idealismo. Ello es así porque la propia comprensión de las leyes y formas del pensamiento se hace imposible sin resolver previamente el problema fundamental de la filosofía, es decir, sin dilucidar la cuestión de qué es lo primario y qué lo secundario: la idea, el pensamiento, o la naturaleza, la realidad material que nos circunda; si no se responde ante todo a la pregunta de si el mundo que nos rodea es o no cognoscible.

En contraposición al idealismo, el materialismo afirma que la naturaleza, la materia, es lo primario, y la idea, el pensamiento, lo secundario; afirma que el pensamiento surge tan sólo al llegar a una determinada fase del desarrollo de la materia y que el mundo y las leyes que lo rigen son cognoscibles. En consonancia con dichos principios filosóficos básicos, el materialismo concibe las leyes de la Lógica, no como normas eternas, dadas por Dios, sino como leyes históricas que surgen en una determinada fase de desarrollo del mundo material. Según la concepción materialista, las leyes de la Lógica no son principios apriorísticos, independientes del mundo material, no son normas convencionalmente establecidas por los hombres, sino el reflejo en la mente humana de determinadas relaciones existentes entre los objetos y los fenómenos del mundo material.

No es posible exponer y estudiar la Lógica formal desde el punto de vista de la metafísica y del idealismo. dando de lado a la solución materialista de los problemas filosóficos. Así, por ejemplo, sólo el materialismo dialéctico permite determinar con el debido fundamento cuáles son los límites de aplicabilidad de las leyes de la Lógica formal en las distintas esferas del conocimiento y de la actividad humana.

Escaneado con CamScanner

3

Las leyes de la Lógica y las de las otras ciencias especiales

Cada faceta del mundo que nos rodea es objeto de estudio de una determinada ciencia especial: astronomía, biología, física, química, matemáticas, historia, etc. La astronomía, por ejemplo, estudia el movimiento de los cuerpos celestes, la estructura y el desarrollo del universo; la biología, la naturaleza viva, y así sucesivamente.

Cada ciencia tiene su objeto propio de estudio. Esto no significa, sin embargo, que un mismo grupo de cosas no pueda ser objeto de estudio de ciencias distintas. El hombre, por ejemplo, puede ser y es objeto de estudio por parte de la anatomía, de la fisiología, de la antropología, de la etnografía, etc.; el átomo lo es de la física y de la química. El pensamiento humano, como se ha indicado ya, es estudiado por el materialismo dialéctico, por la Lógica y por la psicología.

Los objetos materia de estudio de las ciencias poseen diversas facetas, se presentan en relaciones distintas, satisfacen múltiples necesidades de la actividad social e histórica del hombre. De ahí que las diferentes partes de un mismo objeto puedan ser estudiadas por ciencias distintas.

En el proceso de cognición, cada ciencia descubre leyes distintas que rigen en un determinado campo de la realidad.

Ahora bien; ¿qué relación existe entre las leyes de la Lógica y las leyes de las otras ciencias especiales?

Las leyes de la Lógica y las de las otras ciencias especiales poseen numerosos rasgos esenciales comunes. He aquí algunos de ellos:

1) Las leyes de la Lógica, lo mismo que las de las otras ciencias especiales, tienen un carácter objetivo: no son fruto de la voluntad y del deseo de los hombres, sino un reflejo exacto de los vínculos y relaciones existentes entre los objetos y los fenómenos de la realidad.

2) Las leyes de la Lógica, lo mismo que las de las otras ciencias especiales, son utilizadas por el hombre en su actividad práctica.

3) Todas las leyes de una ciencia, cualquiera que ella sea, son reflejo de determinados *vínculos y relaciones esenciales* existentes entre los objetos, y así sucesivamente.

Al mismo tiempo, las leyes de la Lógica se diferencian de manera esencial de las leyes de otras ciencias especiales. Obser-

Escaneado con CamScanner

vemos tan sólo lo siguiente. Cada ciencia posee un determinado campo de investigación. Las leyes de una ciencia especial cualquiera actúan solamente en este campo de la realidad, determinada y limitada. Las leyes de la astronomía, por ejemplo, conciernen a los cuerpos celestes y al universo en su conjunto, pero no rigen el desenvolvimiento de los organismos vivos. Las leyes de la biología, a su vez, no son aplicables a la naturaleza inorgánica, etc.

La peculiaridad de las leyes de la Lógica estriba en que poseen un campo de aplicación muy amplio. Las leyes que determinan la obtención de un conocimiento inferido se observan en toda ciencia, trátese de las matemáticas, de la física, de la historia o de cualquier otra disciplina.

No es difícil convencerse de ello aunque no sea más que recurriendo al análisis del lenguaje. Las ilaciones lógicas que se dan en el proceso de inferencia de un conocimiento hallan su expresión en determinadas palabras, por ejemplo, en las conjunciones "si... entonces", "porque", "o... o", etc. Expresiones semejantes las hallamos en las ciencias más diversas. Esto significa que las ilaciones lógicas, las reglas en virtud de las cuales unos principios se derivan de otros o unos los fundamentamos a través de otros, rigen de un modo general para ciencias diversas, son comunes para razonamientos de distinto contenido concreto.

El campo extraordinariamente amplio de aplicación de las leyes de la Lógica se explica por el hecho de que estas leyes reflejan facetas y relaciones de los objetos del mundo material tan simples que se dan en todas partes. Si tomamos un objeto de la realidad, independientemente de su cualidad determinante, y hacemos abstracción de las circunstancias de tiempo y desarrollo, siempre podremos establecer —cualquiera que sea dicho objeto— que tales o cuales caracteres pertenecen o no al objeto, que tal o cual propiedad no puede pertenecer y a la vez no pertenecer a un mismo objeto. Esto último lleva en sí el contenido objetivo de la ley de contradicción, que impide afirmar y negar al mismo tiempo algo acerca de una cosa. Esta ley es válida en relación con todo pensamiento que refleje los objetos en su determinación cualitativa, cualquiera que sea su contenido concreto.

Tenemos, pues, que el campo de aplicación de las leyes de la Lógica es sumamente amplio; pero esto no significa que sea ilimitado. El principio de la dialéctica materialista acerca del carácter concreto de la verdad conserva su validez en relación con las leyes de la Lógica lo mismo que con respecto a las leyes de las otras ciencias especiales. Las leyes de las ciencias especiales se

Escaneado con CamScanner

formulan con sujeción a determinadas condiciones concretas, por lo que el cambio de estas condiciones exige que se introduzcan ciertas correcciones en la formulación de la ley. Así, por ejemplo, la ley física que establece la dependencia que existe entre el volumen de una masa de gas y la presión a temperatura constante (ley de Boyle-Mariotte) presupone determinadas condiciones en las que se manifiesta dicha dependencia (se da, por ejemplo, dentro de los límites de una presión relativamente baja). El principio físico de que el agua hierve a los 100° C., es verdadero en determinadas circunstancias, por ejemplo, bajo una presión atmosférica normal. Si tales condiciones o circunstancias cambian, la ley de Boyle-Mariotte ha de precisarse, y el punto de ebullición del agua será otro.

Las leyes y las reglas de la Lógica no constituyen, en este sentido, ninguna excepción. Existe, por ejemplo, la siguiente regla de la división lógica: las partes de la división han de excluirse recíprocamente. Según esta regla son inadmisibles divisiones como, por ejemplo, la siguiente: "la industria se divide en pesada, ligera y de maquinaria", pues la industria dedicada a la construcción de máquinas constituye una rama de la industria pesada y debe considerarse, por tanto, como parte de esta última. En la división formulada en las palabras: "hay grasas de origen mineral, vegetal y animal", las partes de la división se excluyen mutuamente, ya que el conjunto de las grasas se distribuye en tres grupos, de tal manera que ninguno de ellos se halla contenido en otro. Sin embargo, esta regla de la división lógica es válida siempre y cuando existan entre los objetos líneas diferenciales bien marcadas, las cuales son siempre relativas, y no es posible atenerse a ella cuando tales líneas diferenciales no se dan.

En biología no es raro encontrarse con que resulta imposible dividir una clase de objetos de manera que las partes de la división se excluyan recíprocamente. Entre los invertebrados, por ejemplo, existen muchos grupos de animales que carecen de un lugar rigurosamente determinado en el sistema de clasificación. Tales son los apendicularios, las ascidias y otros invertebrados inferiores. Los zoólogos consideran a los flagelados —comprendidos entre los organismos más elementales— como representantes del reino animal, mientras que los botánicos los incluyen en el reino vegetal; ello es así porque dichos organismos poseen a un tiempo y en el mismo grado rasgos animales y vegetales. En casos semejantes pierde, como es notorio, su validez la regla de la división lógica acerca de la exclusión recíproca de sus partes.

Así, pues, a pesar de que el campo de aplicación de las leyes

Escaneado con CamScanner

de la Lógica formal es extraordinariamente amplio (abarca todas las ciencias), en determinadas condiciones estas leyes pierden su validez (por ejemplo, en los casos en que no podemos hacer abstracción del desarrollo, del cambio de los objetos estudiados). De ahí que en Lógica no baste con establecer las reglas y leyes aplicables a contenidos concretos por diversos que ellos sean, sino que, además, deban investigarse desde todos los puntos de vista las condiciones de aplicabilidad de dichas reglas y leyes, lo que se hace estudiando el contenido concreto de los objetos de que se trata.

La aplicación formal de las leyes de la Lógica haciendo caso omiso de los límites de su aplicabilidad —o de otro modo, considerándolas como leyes absolutas— lleva a la tosca deformación del objeto estudiado.

El carácter limitado del campo de aplicación de las leyes de la Lógica formal (congruentemente con ello, el carácter limitado de la Lógica formal como ciencia) no ha de comprenderse de manera que sea posible, por ejemplo, que uno se contradiga a sí mismo cuando razona acerca de los objetos que se mueven o se desarrollan.

Así, al examinar el juicio: "el movimiento es continuo y discontinuo" desde el punto de vista de su forma, llegamos a la conclusión de que este juicio es contradictorio, aunque por su contenido sea verdadero. En cambio, desde el punto de vista de los métodos de la Lógica formal aplicados al análisis de nuestros pensamientos, todo pensamiento contradictorio por su forma ha de ser falso.

En casos semejantes, los métodos de la Lógica formal pierden su vigencia, razón por la cual nos vemos, en estos casos, obligados a analizar el pensamiento en cuanto al significado de su contenido concreto. Ahora bien, el análisis de lo esencial del contenido de un juicio semejante nos permite valernos de él como si se tratara de una verdad, a pesar de su forma. En lo sucesivo, podemos utilizar este juicio como una verdad a pesar de su forma contradictoria. Por ejemplo, al negar el juicio: "el movimiento es continuo y discontinuo", obtenemos este otro: "no es verdad que el movimiento sea continuo y discontinuo". A estos dos juicios podemos ya aplicarles la ley de la contradicción en virtud del análisis de sus formas. Realmente, estos dos juicios no pueden ser verdaderos a un mismo tiempo, lo que significa que, en este caso, caracterizamos las relaciones entre juicios utilizando las reglas de la Lógica formal.

Los clásicos del marxismo-leninismo han hablado repetidamente del carácter limitado de la Lógica formal. Han indicado

Escaneado con CamScanner

que la aplicación de sus métodos, de sus reglas y leyes, se halla relacionada con el examen de los objetos estudiados en un mismo plano en el tiempo: estos métodos, leyes y reglas se aplican a los objetos (o más exactamente, a los pensamientos que los reflejan) cuando se los considera cualitativamente determinados, haciendo abstracción del tiempo y del desarrollo. En el proceso de la investigación científica recurrimos inevitablemente a esta abstracción del desarrollo y del tiempo. La "simplificación" de la realidad que resulta de aplicar las leyes y los métodos de la Lógica formal, sin embargo, se elimina utilizando en tal proceso las leyes de la dialéctica, de la Lógica dialéctica.

Hemos visto ya que la Lógica formal estudia nuestros pensamientos desde el punto de vista de su estructura (de la forma lógica) y expresa las reglas de los raciocinios y demostraciones, las reglas de las operaciones lógicas, aplicables a contenidos concretos de la más diversa naturaleza. Más adelante, sin embargo, al exponer las teorías relativas a las diversas formas del pensamiento, trataremos repetidamente de problemas que no son objeto de estudio de la Lógica formal. Nos referiremos a ellos porque su exposición permite esclarecer más profundamente la naturaleza de las formas del pensamiento y poner al descubierto el proceso —complejo y multifacético— del pensar.

Así, por ejemplo, en los capítulos dedicados al concepto, se examinarán no sólo los problemas relacionados con el estudio de la extensión del concepto, de las correlaciones de extensión entre conceptos, sino que se estudiarán también los problemas concernientes a las notas esenciales y al criterio de su esencialidad, a la comparación como condición indispensable para que se reflejen en el pensamiento los caracteres esenciales del objeto y para que se formen los conceptos; se tratarán los problemas que se refieren a la elucidación de la esencia del objeto por medio de la definición, etc. Todos estos problemas son objeto de estudio de la Lógica dialéctica, ya que se hallan relacionados con los que tratan de la esencia de los objetos y la formación de los conceptos.

En los capítulos acerca de los razonamientos inductivos y de la hipótesis nos encontramos también con varios problemas cuyo estudio no entra en el objetivo de la Lógica formal. Los relativos, por ejemplo, a la observación, al experimento y a la causalidad, son, ante todo, materia de la Lógica dialéctica. El concepto científico de la observación y de la experimentación lo da el materialismo dialéctico, al esclarecer el lugar que corresponde a estos métodos de conocimiento científico en la obtención de nuevos conocimientos, al relacionarlos con los distintos grados de nuestro co-

Escaneado con CamScanner

nocimiento en su desarrollo, al aclarar el papel que corresponde a la actividad práctica como base del conocimiento y del criterio de la verdad en los métodos de observación y de experimentación.

La causalidad, como teoría concerniente a uno de los nexos universales de la realidad material vista en relación con las categorías de la dialéctica materialista, con el proceso de nuestra cognición y con el método dialéctico marxista, constituye un problema del materialismo dialéctico.

En el capítulo dedicado a la hipótesis se examinan asimismo problemas que no están comprendidos entre los de la Lógica formal, la cual estudia solamente la forma lógica, la estructura lógica de la hipótesis como proceso complejo del pensamiento y revela cuáles son los razonamientos que utilizamos al proponer y comprobar las hipótesis. Varios de los problemas tratados en dicho capítulo caen dentro de la Lógica dialéctica. Tales son, por ejemplo, entre otros, los que se refieren a la hipótesis como forma del desarrollo de la ciencia, a la relación existente entre la hipótesis y la práctica, al desarrollo de la hipótesis en lo tocante a la teoría de la relación entre la verdad absoluta y la verdad relativa.

Con el fin de aclarar con mayor precisión cuál es el objeto de la Lógica formal, cuáles son sus problemas y el carácter específico de sus métodos, se han acotado con las notas correspondientes aquellos lugares que tratan de cuestiones que rebasan los límites de la Lógica formal.

4

Importancia del estudio de la Lógica como ciencia

El estudio de la Lógica como ciencia nos permite conocer las leyes, reglas y procedimientos de nuestro pensamiento, o cuáles tienen carácter objetivo. Su conocimiento nos permite desarrollar conscientemente el proceso del pensar y alcanzar un mayor grado de perfección en la esfera del pensamiento.

El conocimiento de las leyes de la Lógica ayuda a rebatir las ideas erróneas con que a veces nos enfrentamos en discusiones y polémicas de toda suerte. Supongamos, por ejemplo, que alguien quiere demostrar que la hemoglobina es una combinación albuminoidea, presentando como argumento los siguientes juicios: "todas las combinaciones albuminoideas contienen nitrógeno" y "la hemoglobina contiene nitrógeno". La proposición demostrada ("la hemoglobina es una combinación albuminoidea") no se si-

Escaneado con CamScanner

gue de dichos argumentos con necesidad lógica, lo que resulta evidente para quien conozca las reglas de la Lógica concernientes a los razonamientos de este tipo.

El estudio de la Lógica habitúa a determinar el sentido exacto de las palabras y oraciones empleadas al expresarse.

Pensamientos distintos poseen, a veces, una misma expresión verbal, y recíprocamente, pensamientos iguales se expresan a veces de manera distinta. Así, por ejemplo, en las oraciones: "Como tarea para hacer en casa nos indicaron que termináramos la *solución de este sistema de ecuaciones*" o "el investigar la *solución de este sistema de ecuaciones* fue muy difícil", los conceptos expresados por las palabras "la solución de este sistema de ecuaciones" tienen distinto sentido. En la primera oración las palabras indicadas significan el *proceso de solución* de un sistema de ecuaciones; en el segundo, indican el *resultado del proceso de solución* (como conjunto de raíces de un sistema de ecuaciones). El estudio de la Lógica desarrolla la capacidad para discernir las diferencias existentes entre pensamientos que posean una misma expresión verbal.

El conocimiento de la teoría de la Lógica y de los procedimientos del análisis lógico, la aptitud para considerar el pensamiento no sólo desde el punto de vista de su contenido, sino también desde el punto de vista de su estructura, es decir, de su forma lógica, ayudan a evitar la falta de claridad, las inconsecuencias y contradicciones en que se incurre al razonar. Todos estos errores de construcción de los pensamientos pueden pasar desapercibidos a la persona que no ha aprendido a analizar sus pensamientos ni los pensamientos de los demás.

La Lógica ayuda a descubrir los errores y a comprobar el propio pensamiento cuando se procede a la obtención de un conocimiento inferido, cuando se hace uso de la demostración lógica.

En la historia de la ciencia se han obtenido con frecuencia resultados erróneos por haber incurrido cabalmente en errores lógicos en el curso de la demostración. Así, por ejemplo, desde la antigüedad, los matemáticos se esforzaron por demostrar el postulado de Euclides acerca de las líneas paralelas sin recurrir a otras proposiciones demostradas en las que, directa o indirectamente, se utilizara dicho postulado. El camino que parecía más natural era el siguiente: excluir de los "principios" de Euclides las proposiciones en que directa o indirectamente (es decir, a través de otras proposiciones) se utilizaba el postulado de las líneas paralelas y tratar de demostrarlo a base de las proposiciones restantes. Todas las demostraciones de este tipo eran erróneas. El error era, casi siempre, de carácter lógico y consistía en que en una u

Escaneado con CamScanner

otra parte de la demostración se utilizaba una premisa equivalente al postulado que se trataba de demostrar.

El estudio de la Lógica es, sobre todo, de gran importancia para las matemáticas.

El desarrollo de las matemáticas hizo que se plantearan problemas cuya solución exigía el perfeccionamiento de los recursos lógicos usados en la demostración, a consecuencia de lo cual surgió, a principios del siglo XX, una nueva disciplina, la *Lógica matemática.*

5

Esquema de la evolución histórica de la Lógica

El interés por esclarecer científicamente las formas lógicas del pensamiento se manifiesta desde que nace la ciencia. Tradiciones lógicas se establecen, independientes las unas de las otras, en Grecia, en China y en la India. En Grecia, los problemas lógicos fueron planteados por primera vez en los siglos V y IV antes de nuestra era. En China y en la India, un poco más tarde. Como quiera que en el proceso del pensamiento, concepto y palabra, juicio y oración, lógica y gramática guardan muy estrechos vínculos y se condicionan mutuamente, en los primeros tiempos del desarrollo de la Lógica como ciencia, sus problemas y los de la gramática se hallan entrelazados, constituyendo una esfera indiferenciada de conocimientos.

La Lógica surge y se desarrolla en el crisol de la filosofía y es considerada como parte de la teoría del conocimiento. Es, pues, muy natural que haya sido siempre palenque de enconadas luchas entre el materialismo y el idealismo.

Ya los pensadores de la China antigua se ocupaban de los problemas lógicos concernientes a la clasificación de los nombres y a las relaciones existentes entre los nombres y las cosas que éstos significaban. En las escuelas de los antiguos filósofos chinos se analizaban los métodos de enseñanza, los de demostración y de inferencia de proposiciones, y se discutían también los problemas de la relación entre el saber empírico y el especulativo.

El progreso del sistema de la Lógica en la filosofía india corresponde a los siglos IV y V de nuestra era. En el siglo VII, Darmakirti escribió un breve manual de Lógica *(Una gota de lógica)*, al que Darmottara, en el siglo IX, agregó sus comentarios. La Lógica india contenía una teoría del raciocinio bastante desarrollada.

Fue Demócrito (que vivió hacia los años 460-370 antes de

Escaneado con CamScanner

nuestra era), en la antigua Grecia, quien inició las investigaciones científicas en el terreno de la Lógica. Fundador de la teoría atomística, Demócrito estudió los problemas de la inducción, extendiéndose, sobre todo, en la analogía y en la hipótesis, así como en la definición de los conceptos. Partía, para ello, del estudio experimental de la naturaleza. Por primera vez en la historia de la Lógica, Demócrito trató de formular la ley de la razón suficiente, considerándola como principio universal, aplicable no sólo y no tanto a nuestro pensamiento cuanto al propio mundo material: "Nada hay que surja sin causa, todas las cosas surgen en virtud de alguna razón y de la necesidad".

Sócrates (hacia los años 469-399 antes de nuestra era) y Platón (hacia 427-347 antes de nuestra era) se ocuparon también de los problemas de la Lógica. En numerosos diálogos de Platón se estudian estos problemas en relación con la teoría metafísica e idealista del filósofo griego acerca de las ideas. En Platón hallamos un intento de clasificación de las categorías (de los géneros superiores de ideas) así como un ensayo de formulación de algunas leyes lógicas. En sus teorías lógicas, Sócrates y Platón se manifestaron en contra de la corriente materialista de la filosofía y de la Lógica, defendida por Demócrito y por otros filósofos materialistas.

El pensador que, por primera vez, estudió y expuso en la antigüedad los problemas de la Lógica en toda su amplitud y profundidad, fue Aristóteles (384-322 antes de nuestra era), cuyos trabajos son considerados, con plena razón, como el punto culminante de la filosofía antigua. Basándose en la ciencia de su época y después de haber examinado y reunido los dispersos conocimientos acerca de las formas del pensamiento, acumulados antes de él, Aristóteles estudió en sus obras de manera profunda y completa los problemas esenciales de la Lógica. Los resultados por él obtenidos son los que siempre han servido de base a nuestra ciencia.

Los escritos de Aristóteles sobre Lógica fueron agrupados por sus comentadores bajo la denominación general de *Organon* o instrumento (del conocimiento). En el *Organon* aristotélico entran las *Categorías, Sobre la interpretación,* los *Primeros Analíticos*, los *Segundos Analíticos*, los *Tópicos* y la *Refutación de los sofismas.* Se encuentran, además, elementos de sus teorías lógicas en otras obras de Aristóteles: en la *Metafísica,* en la *Física,* en los tres libros *Sobre el alma* y en el tratado de *Retórica.*

En las *Categorías* se hallan expuestas las bases de la teoría del concepto; en la obra *Sobre la interpretación* se expone la teoría del juicio; en los *Primeros Analíticos* y los *Segundos Analíticos*

Escaneado con CamScanner

se estudia detalladamente la teoría del raciocinio y de la demostración; en los *Tópicos* se describen las categorías y procedimientos lógicos fundamentales utilizados por el pensamiento razonador. En la obra *Refutación de los sofismas* se expone el problema relativo a las fuentes de los raciocinios y demostraciones falsos y a los medios que permiten descubrir los vicios lógicos. Importantes principios de la Lógica de Aristóteles figuran en su principal obra filosófica que recibió más tarde el nombre de *Metafísica*. Es precisamente en ella donde Aristóteles examina las principales leyes lógicas del pensamiento por él descubiertas; la ley de la identidad, la ley de la contradicción y la ley de la exclusión de tercero.

Por primera vez en la historia de la filosofía antigua (si se prescinde de Demócrito, cuyas obras lógicas no han llegado a nosotros), Aristóteles enfoca el pensamiento del hombre como objeto de estudio especial y detallado. Para Aristóteles la Lógica es la ciencia de la demostración, de los medios para la fundamentación de la verdad. Su Lógica se basa en la rigurosa diferenciación entre lo verdadero y lo falso, conceptos que define con un criterio materialista.

La verdad, según Aristóteles, es la adecuación del pensamiento a la realidad; por el contrario, el error surge cuando la realidad se refleja en el pensamiento deformada, alterada. Desde el punto de vista de Aristóteles, el nexo de los pensamientos en el proceso de nuestros razonamientos y de la demostración no es arbitrario, sino que está determinado por los vínculos existentes entre las propias cosas. De ahí que las leyes y reglas de la Lógica tengan una fundamentación objetiva en las relaciones del propio ser. Aristóteles descubrió leyes necesarias del pensamiento independientes de la voluntad y del deseo de los hombres. Leyes cuya observancia es obligada en el proceso de la demostración y de la fundamentación de la verdad. Aristóteles, como creador de la Lógica, proponíase defender los principios del conocimiento científico contra la sofística de diversas escuelas socráticas de su tiempo.

En la antigüedad consagraron grandes esfuerzos a la investigación lógica los estoicos, quienes aproximaban la Lógica a la retórica y a la gramática. Estos pensadores se ocuparon sobre todo de desarrollar la teoría de los raciocinios condicionales y disyuntivos. Tampoco Epicuro (que vivió hacia los años 341-270 antes de nuestra era), eminente materialista de la antigüedad, pudo sustraerse a los problemas de la Lógica. En contraposición a los idealistas, Epicuro y los epicúreos se dedicaron al estudio de la lógica del conocimiento experimental.

Escaneado con CamScanner

En la Edad Media, la lucha entre el materialismo y el idealismo en el campo de la Lógica se libró, sobre todo, en torno al problema de la naturaleza de los conceptos universales ("universalia"). Los denominados *realistas* —Anselmo de Canterbury (1033-1109), Tomás de Aquino (1225-1274)—, continuando la línea idealista de Platón, afirmaban que los conceptos universales existen realmente al margen e independientemente de las cosas singulares, constituyendo como la esencia sobrenatural de éstas últimas. Los *nominalistas* —Roscelino (hacia 1050-1112), Duns Escoto (hacia 1265-1308), Guillermo de Occam (hacia 1300-1350), Buridán (siglo XIV) y otros—, por el contrario, consideraban que tenían existencia real únicamente los cuerpos singulares de la naturaleza y reducían a meros nombres el sentido de los conceptos universales. Semejante modo de concebir la naturaleza de los conceptos universales es, evidentemente, erróneo; pero se halla más cerca de la verdad que las teorías místicas y teológicas de los realistas.

Los nominalistas, según palabra de Marx, representaban la tendencia materialista en la filosofía medieval y llevaron a cabo una obra hasta cierto punto positiva en la lucha contra el imperio absoluto de la escolástica idealista, con lo cual prepararon el terreno para el renacimiento del materialismo en los siglos subsiguientes.

Fueron de suma importancia para la elaboración de las bases materialistas de la Lógica las obras de los grandes pensadores progresivos del siglo XVII, sobre todo de Francisco Bacon (1561-1626), fundador del materialismo y de las ciencias experimentales de la época moderna, quien expuso en su famosísimo *Novum Organum* las bases de la Lógica inductiva.

Bacon se oponía a la Lógica de Aristóteles deformada por la escolástica medieval por haber dejado de ser, en la interpretación de los escolásticos, instrumento de cognición. Hay que añadir a esto que el progreso de las ciencias experimentales y de la técnica de la experimentación científica, como consecuencia del desarrollo del modo de producción capitalista en el seno del propio feudalismo, exigía métodos de conocimiento científico más perfeccionados. Fue un gran mérito de F. Bacon el haber investigado los problemas de la inducción científica. El fin de la inducción científica, desde el punto de vista de Bacon, estriba en descubrir las relaciones de causalidad que existen entre los fenómenos de la realidad circundante. Bacon elaboró una teoría sobre los métodos que permiten determinar la relación de causalidad existente entre los fenómenos, a saber: el método de la semejanza, el método

Escaneado con CamScanner

de la diferencia y el método conjunto de la semejanza y de la diferencia, así como el método de los cambios concomitantes. En el siglo XIX, Herschel, Whewell y John Stuart Mill continuaron investigando los problemas de la inducción científica.

Contra la escolástica en general y contra la lógica escolástica medieval en particular, sostuvo una denodada lucha el gran filósofo francés Renato Descartes (1596-1650). En su pugna contra la Lógica de Aristóteles desfigurada por los escolásticos Descartes formuló cuatro reglas a las que es preciso atenerse en toda investigación científica. En ellas se señala que sólo puede admitirse como verdadero lo que se reconoce como evidente y está comprobado (demostrado); que es indispensable dividir, en el proceso de la investigación, lo complejo en cuantas partes sea posible; ascender de lo simple a lo complejo, de lo más evidente a lo menos evidente, e investigar el objeto en todos sus detalles y pormenores.

A pesar de que el método de Descartes se basa en una concepción mecanicista de la realidad y en una teoría racionalista del conocimiento, fue sumamente progresivo desde un punto de vista histórico, pues iba dirigido contra la escolástica, contra el acatamiento ciego de las autoridades, contra la supeditación de la ciencia a la fe.

Arnaud y Nicole, discípulos de Descartes, escribieron en 1662 una *Lógica o arte de pensar* ("Lógica de Port-Royal") con el propósito de depurar la Lógica aristotélica de las deformaciones escolásticas.

El gran pensador alemán G. Leibniz (1646-1716) estudió los problemas de la Lógica en relación con las matemáticas y la demostración matemática. Leibniz aplica a la Lógica el método matemático e intenta dar a esa ciencia la estructura de un cálculo matemático ("característica universal"). Da, por primera vez, una fórmula precisa a la ley de la razón suficiente, inicia las investigaciones relativas a los principios sobre los que se asientan las teorías deductivas, descubre las propiedades analíticas de los juicios de relación (propiedades lógicas de las relaciones), con lo que amplía la teoría acerca de los medios de la inferencia deductiva, etc.

Contra la lógica que partía de posiciones materialistas se levantó Manuel Kant (1724-1804). Este pensador infundió nueva vida a la teoría idealista de las ideas innatas, dándole una forma original, con lo que separó por completo las formas y leyes lógicas de su contenido, declarándolas "apriorísticas" (es decir, anteriores a la experiencia), normas absolutamente invariables con las que, según él, el entendimiento ha de concordar su activi-

Escaneado con CamScanner

dad. Lo verdadero o falso, según Kant, no estriba en la adecuación o falta de adecuación de las ideas y los objetos a la realidad, sino en la concordancia de las representaciones entre sí. De esta suerte, Kant confería a la Lógica un carácter eminentemente formalista.

Hegel (1770-1831), desde el punto de vista de la dialéctica idealista, critica detenidamente el formalismo kantiano, sin dejar al margen los problemas de la Lógica, y se manifiesta rotundamente en contra del intento de proclamar las leyes de la Lógica formal como método universal de conocimiento. Aunque Hegel no estimaba debidamente la importancia de la Lógica formal, su crítica del formalismo y de la metafísica, así como su análisis de los problemas de la dialéctica del pensamiento y de la lógica dialéctica, encierran un valioso contenido racional, fecundo para el esclarecimiento de las leyes y formas del pensamiento. Hegel, sin embargo, no podía llegar a concebir una Lógica dialéctica científica porque se apoyaba totalmente sobre posiciones idealistas.

La Lógica dialéctica en su forma científica fue creada por Marx y Engels. Partieron para ello de toda la historia del conocimiento y del saber práctico, que generalizaron, así como de la crítica de la dialéctica idealista hegeliana. V. I. Lenin definía así la Lógica dialéctica: "La Lógica es la teoría, no de las formas externas del pensamiento, sino de las leyes del desarrollo «de todas las cosas materiales, naturales y espirituales», es decir, del desarrollo de todo el mundo de contenido concreto y de su conocimiento; o sea, el resultado, la suma, la conclusión de la *historia* del conocimiento del mundo".[1]

Al desarrollo de la Lógica como ciencia contribuyó de modo importante la obra de los grandes materialistas rusos Lomonosov y Radíschev, así como la de los ideólogos demócratas revolucionarios del siglo XIX (Herzen, Bielinski, Chernishevski, Dobroliubov, Pisariev, Shelgunov, etc.), la de los naturalistas (como Seshenov y Timiriazev, entre otros) y la de los lógicos (por ejemplo, Karinski), que lucharon todos ellos contra la concepción idealista de las leyes y de las formas del pensamiento, y defendieron el materialismo en la Lógica.

Hasta las décadas del 80 y el 90 del siglo XIX, los sabios burgueses de Occidente no aportaron nada sustancial en el terreno de la Lógica formal. Unicamente a finales de este siglo y a comienzos del XX se empieza a trabajar sobre los problemas de la Lógica general en relación con el nacimiento de una nueva disci-

[1] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, Moscú, 1947, pág. 66.

Escaneado con CamScanner

plina: la Lógica matemática (teoría de la demostración matemática).

En el siglo XIX dieron impulso a la investigación de los problemas de la Lógica matemática autores como G. Boole, E. Schröder, G. Frege y P. S. Porietski, entre otros.

El desarrollo de las matemáticas llevó al estudio de los problemas de la Lógica matemática. Al aparecer las geometrías no euclidianas, al descubrirse las paradojas de la teoría de los conjuntos, surgió el problema de si era lícito el empleo de determinados recursos lógicos en el proceso de la demostración matemática. El desarrollo posterior de la Lógica matemática ha permitido resolver, gracias a sus medios, problemas matemáticos especiales, antes insolubles. También en el campo de la técnica halla la Lógica matemática amplia aplicación (por ejemplo, en la construcción de esquemas de los relés de contacto, de las máquinas de calcular, etcétera). Entre los investigadores soviéticos dedicados al estudio de los problemas de la Lógica matemática merecen especial mención el académico A. N. Kolmogorov, P. S. Novikov, V. I. Shestakov, A. A. Markov, V. I. Glivenko, S. A. Yanovskaia, etc.

La filosofía idealista burguesa contemporánea presenta de una manera completamente desfigurada la naturaleza de las leyes de la Lógica. La mayor parte de los filósofos reaccionarios (por ejemplo, los representantes del positivismo) afirma que las leyes, reglas y procedimientos de la Lógica son arbitrarios y que pueden derogarse y modificarse caprichosamente. Este modo de concebir la naturaleza de las leyes de la Lógica lleva inevitablemente a la negación absoluta de la objetividad del conocimiento científico, al solipsismo.

La falsificación idealista de los problemas de la Lógica tiene sus raíces de clase y sus raíces gnoseológicas. En la época en que la Lógica objetiva de la propia vida lleva al capitalismo a su fin histórico, los ideólogos del imperialismo niegan las leyes objetivas de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento. En su defensa de los fundamentos del capitalismo, los idealistas declaran que el mundo circundante es una ilusión, un conjunto de sensaciones o, incluso, un conjunto de arbitrarias lucubraciones verbales y "lógicas" del entendimiento.

Escaneado con CamScanner

Capítulo II

EL CONCEPTO

1

Caracteres generales del concepto

El pensamiento lógico no consta, por lo común, de ideas particulares, aisladas, sino de concatenaciones de ideas. Los elementos de tales concatenaciones son los juicios. Juicios son, por ejemplo "la Lógica es una ciencia filosófica", "el cultivo racional de la tierra es obligado si se quiere obtener un alto rendimiento de las plantas".

Como quiera que constituye una unidad de pensamiento, el juicio tiene cierta *estructura*, una determinada *composición*.

Así, en el juicio "la Lógica es una ciencia filosófica" pueden distinguirse dos partes: las ideas "Lógica" y "ciencia filosófica". Del mismo modo, en el juicio "el cultivo racional de la tierra", etcétera, se distinguen las ideas "el cultivo racional de la tierra" y "obligado si se quiere obtener un alto rendimiento de las plantas".

La posibilidad de separar del *todo* que constituye el juicio determinadas ideas que entran en su composición como partes del mismo se debe a que, antes de formar el juicio dado, hemos encontrado dichas ideas repetidamente como miembros de *otros* juicios. La idea "Lógica", por ejemplo, puede hallarse en juicios como "la *Lógica* es la ciencia de las formas y leyes del pensamiento", "la *Lógica* y la gramática estudian las formas haciendo abstracción de sus contenidos concretos", "una de las partes principales de la *Lógica* es la que trata de los raciocinios", etc.

Estas ideas particulares que entran en el juicio no aisladamente, sino en concatenación lógica, que sólo pueden separarse de él mediante un acto discursivo, se denominan *conceptos*.

Así, en los ejemplos anteriores, las ideas "Lógica", "ciencia filosófica", "el cultivo racional de la tierra", "obligado si se quiere, etc.", son otros tantos conceptos.

La idea que se tiene de un objeto sólo constituye un concepto siempre y cuando que, gracias a ella, podamos distinguir lo que hay en el objeto de semejante a los objetos que le son distintos

Escaneado con CamScanner

y lo que hay de diferente en relación con los objetos que se le asemejan.

Lo que hace a los objetos semejantes o distintos entre sí constituye lo que se denominan *propiedades del objeto*. Las propiedades del objeto reflejadas en la idea que nos formamos del mismo se denominan *notas del concepto*.

Si bien es posible separar un concepto de la composición de juicios diversos, esto no significa que el concepto pueda hallarse únicamente formando parte de un juicio. En la práctica del pensar, el concepto se encuentra tanto en la composición del juicio como *fuera* de él en calidad de idea *singular*.

En el pensar *científico* se dan sobre todo condiciones favorables para separar el concepto como idea independiente. En la ciencia, el concepto, además de la función que corrientemente desempeña en los juicios, cumple otra función de suma importancia: se presenta como idea que expresa el resultado, la suma del conocimiento científico y de la investigación en una etapa dada del saber. Así, por ejemplo, los conceptos científicos de átomo y de molécula en física, de especie y de variedad en biología; el concepto científico de clase social o de modo de producción en sociología, constituyen una determinada resultante del estudio de dichos fenómenos, una síntesis de los conocimientos obtenidos acerca de los mismos.

Así, pues, en el pensamiento lógico contemporáneo, el concepto realiza una doble función. Examinemos ahora con más detalle estas dos distintas funciones del concepto.

La primera función del concepto en el pensamiento estriba en ser —el concepto— condición necesaria para la comprensión de los juicios. El concepto desempeña este papel cuando constituye la idea exacta de los caracteres de un objeto que lo distinguen de todos los demás objetos. Así, por ejemplo, la palabra "eclíptica", incomprensible para algunos, se convierte en la expresión verbal de un concepto para quien sabe que así se llama el círculo trazado por el Sol, en el transcurso del año, de derecha a izquierda, en su movimiento visible alrededor de la Tierra.

No se reduce a esto, sin embargo, el papel del concepto en el pensamiento. La distinción de un objeto con respecto a otros no es más que una de las funciones del concepto, la más simple, y se da cuando en la idea se fijan algunas propiedades del objeto —casi siempre en reducido número— que lo diferencian de los demás objetos. Para el pensar es mucho más importante la otra función del concepto, que consiste en su capacidad de reflejar en

Escaneado con CamScanner

la idea un resultado más o menos completo, una suma de conocimientos.[1]

El concepto como *resultado* del conocimiento del objeto no es ya una simple idea de los caracteres distintivos del objeto. El concepto-resultado es una idea compleja, la suma de una larga serie de juicios e inferencias precedentes que definen elementos esenciales del objeto, las propiedades del objeto. El concepto como resultado de la cognición es un conjunto de numerosos conocimientos sobre el objeto, obtenidos ya y condensados en una idea.

Para diferenciar el cuadrado de todas las demás figuras nos bastan los conceptos que fijan sólo dos de las propiedades esenciales del paralelogramo llamado cuadrado: la de ser equilátero y la de tener los cuatro ángulos rectos. Pero, si deseamos que nuestro concepto refleje todas las propiedades del cuadrado conocidas por la ciencia, además de las dos indicadas ha de incluir un conjunto de propiedades relacionadas entre sí. De esta manera, el cuadrado se distingue: 1) por ser un paralelogramo equilátero; 2) por ser un paralelogramo de ángulos rectángulos; 3) por tener iguales las diagonales; 4) por cortarse las diagonales entre sí en partes iguales formando ángulos rectos; 5) por ser la diagonal inconmensurable con el lado del cuadrado; 6) porque alrededor de todo cuadrado puede trazarse una circunferencia circunscrita; 7) porque en todo cuadrado puede trazarse una circunferencia inscrita; 8) por ser, de todos los cuadriláteros con un perímetro dado, el que tiene mayor superficie, etc, etc.

El lugar que el concepto ocupa en el pensamiento lógico y su importancia no son siempre los mismos. Dependen de que se trate del concepto como miembro del juicio o como idea que expresa el *resultado* de la cognición científica del objeto.

Si se considera el concepto por la función lógica que desempeña en el juicio, entra en el pensamiento sólo como eslabón indispensable de la relación lógica. En este caso, lo principal no es el concepto dado como tal, sino la relación concreta del objeto con su propiedad o la relación entre objetos, relación que constituye el objeto de la afirmación (o negación), el objeto de lo pensado en el juicio.

Si se considera, en cambio, como *resultado* de la cognición del objeto, su aplicación rebasa en mucho el marco del juicio concreto, pues en este caso el concepto del objeto no corresponde solamente a un juicio dado, sino a una larga serie de juicios que reflejan, en su conjunto y concatenación, todas las facetas y re-

[1] La primera función del concepto se estudia en la lógica formal; la segunda, en la lógica dialéctica.

Escaneado con CamScanner

laciones conocidas del objeto. El concepto así entendido se convierte, hasta cierto punto, en sinónimo de toda la ciencia en general. En este sentido decía Ushinski que "cada ciencia no es más que un concepto extraordinariamente amplio y complejo... Para el hombre que ha llegado a dominar plenamente una ciencia, ésta constituye un concepto, y dicho hombre puede sintetizar desde el final hasta el comienzo, es decir, hasta los juicios primarios, hasta las combinaciones básicas de sensaciones, la historia de la formación del concepto en cuestión".[1]

V. I. Lenin consideraba una propiedad muy importante y valiosa del concepto esta capacidad de constituir un resultado del desarrollo de la ciencia. "Esto es muy cierto e importante —observó Lenin—; así lo dijo precisamente Engels de manera más accesible al escribir que... los resultados de las ciencias naturales son conceptos..." [2]

El concepto como resultado de la cognición del objeto no entra en el estudio de la Lógica formal. Esta se interesa por el concepto tan sólo en cuanto elemento del juicio, es decir, como idea por medio de la cual se reflejan en el juicio el objeto del juicio, las propiedades del objeto y también las relaciones entre los objetos.[3]

2

Concepto y representación

Todo concepto es un pensamiento acerca de las propiedades del objeto. El concepto puede ser pensado como refiriéndose al objeto, a una propiedad del objeto o a la relación entre objetos. En los tres casos, el concepto es un pensamiento acerca de caracteres.

Mas, aunque todo concepto es un pensamiento que versa sobre los caracteres de los objetos, no todo pensamiento relativo a los mismos es un concepto.

Así, por ejemplo, la *representación* es también un pensamiento acerca de los caracteres del objeto. Cuando yo me represento,

[1] K. D. Ushinski, *Obras completas*, Ed. de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la República Federativa Rusa, Moscú-Leningrado, 1950, t. 8, págs. 601-602.

[2] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, pág. 247.

[3] La lógica formal estudia los conceptos sobre todo desde el punto de vista de su extensión. Teniendo en cuenta los fines y los objetivos de la lógica formal, está plenamente justificado que se consideren como equivalentes dos conceptos cualesquiera que tengan una misma extensión. Así, por ejemplo, pueden considerarse como equivalentes los conceptos "el mayor río de Europa" y "el río que tiene por afluente el Kama", ya que su extensión es la misma (en sus ámbitos entra un mismo río: el Volga).

Escaneado con CamScanner

por ejemplo, la estación "Arbat" del Metro de Moscú, pienso forzosamente en unos o en otros caracteres de esta obra, en su aspecto interior o exterior, en el lugar que ocupa con respecto a las plazas y calles que la rodean o en su situación en la línea subterránea que va de la estación de Kiev a la de Piervomaiskaia. Representarse un objeto significa tener en la mente uno u otro carácter o grupo de caracteres del objeto.

¿En qué se diferencian, pues, *concepto* y *representación*?

La diferencia no estriba en que el concepto se refiera a los caracteres generales del objeto y la representación a los caracteres individuales del mismo. Tanto el concepto como la representación pueden referirse a los caracteres generales y a los individuales del objeto. Así, con el concepto "capitalismo" se relacionan no sólo los caracteres comunes a toda formación social, sino también —y en primer lugar— los que *diferencian* el capitalismo de todas las demás formaciones sociales.

Exactamente lo mismo ocurre con las representaciones. En la representación de la estación del Metro "Arbat" entran no sólo los caracteres únicos y exclusivos de dicha estación (su arquitectura, su situación en la plaza, etc), sino también los que le son comunes a las demás estaciones del Metro de Moscú (por ejemplo, la "M" luminosa sobre la entrada).

La diferencia esencial entre representación y concepto estriba, ante todo, en que la primera constituye una reproducción perceptible —con un grado mayor o menor de nitidez— de la contemplación viva, sensible, de los objetos, mientras que el concepto constituye un reflejo en la mente, generalizado, de determinados vínculos y relaciones entre los objetos y sus propiedades.

El concepto obra siempre en el pensamiento *como miembro de determinada relación lógica*. Concíbese como formando parte del juicio del raciocinio o de la demostración. Incluso cuando es concebido por sí mismo, actúa como resultado, como eslabón final de una serie más o menos larga de juicios y raciocinios anteriores. Además, en este último caso el concepto se hace realidad de pensamiento precisamente por medio de una concatenación de juicios que reflejan sucesivamente y en determinada conexión lógica todas las facetas y relaciones conocidas del objeto. Por el contrario, la representación puede ser concebida —y así se la concibe generalmente— al margen de la conexión *lógica* con otros pensamientos. La representación es concebida por sí misma y no como formando parte del juicio, del raciocinio o de la demostración. La representación como tal nada pierde por ello. Al contrario, las representaciones más claras y perceptibles suelen ser las

Escaneado con CamScanner

que aparecen en nuestra conciencia como imágenes sueltas del objeto.

Naturalmente que tampoco las representaciones constituyen unos pensamientos totalmente aislados, sin entronque alguno con la corriente general del pensamiento. La psicología estudia las leyes objetivas de la aparición y sucesión de las representaciones en nuestra conciencia, la conexión sujeta a ley, de las representaciones. Sin embargo, los nexos de las representaciones entre sí y con otras formas de la actividad espiritual (sentimiento, voluntad) no son de carácter *lógico*. No es la Lógica, sino la *psicología del pensar* la que estudia los procedimientos y leyes especiales de los enlaces de representaciones.

3

Propiedades esenciales. Criterio de la esencialidad

Los caracteres del objeto concebidos en el concepto y seleccionados de modo especial se denominan *propiedades esenciales*. Se da este nombre a un determinado grupo de caracteres del objeto, cada uno de los cuales tomado de por sí es *necesario* para distinguir el objeto dado de los demás, de tal modo que todos juntos son *suficientes* para dicha distinción. Esta distinción ha de referirse a aquel aspecto cuyo conocimiento importa para el desarrollo de la actividad práctica, y se halla ligado con todos los demás aspectos del objeto de suerte que, una vez concebido por nosotros, nos resulte posible dilucidar de qué manera dependen de él los otros aspectos del objeto en cuestión. Así, por ejemplo, las propiedades esenciales del concepto "cuadrado" serán: primero, el ser rectos los ángulos del paralelogramo llamado cuadrado, y segundo, el tener los lados iguales. Las propiedades esenciales del concepto "mercancía" serán: primero, la capacidad de la cosa así denominada de satisfacer una necesidad, cualquiera que ésta sea, y segundo, la capacidad de poderse cambiar por otras cosas.[1]

Tanto en el concepto de cuadrado como en el de mercancía se refleja sólo una parte de los caracteres del objeto. Pero los caracteres captados en tales conceptos no han sido disociados de los demás de un modo casual, sino que han sido *elegidos* en virtud de un determinado principio.

[1] La lógica formal se ocupa de las propiedades del concepto tan sólo desde el punto de vista de la función diferenciadora entre una clase de objetos, reflejada en tal o cual concepto, y otra cualquiera. El problema de la esencia, de lo esencial en los objetos corresponde a la lógica dialéctica.

Escaneado con CamScanner

El primer rasgo de las propiedades esenciales es su objetividad. La propiedad esencial es tan objetiva como lo son todas las demás propiedades del objeto. El objeto existe con todas sus propiedades, esenciales y accidentales, independientemente de nuestros pensamientos. *La misma distinción entre propiedades esenciales y propiedades accidentales tiene también carácter objetivo.*

Acerca del problema de las propiedades esenciales existían en la filosofía premarxista dos concepciones erróneas.

Los idealistas afirmaban —y afirman— que la distinción entre propiedades esenciales y accidentales no tiene su base en el propio objeto, sino únicamente en nuestro pensamiento, en nuestra valoración subjetiva.

Los lógicos idealistas trataban de señalar el criterio de diferenciación de las propiedades esenciales y accidentales; pero lo buscaban en el puro *deseo subjetivo* del ser pensante de diferenciar dentro del objeto un aspecto u otro de su contenido. Así, por ejemplo, según la definición del kantiano A. I. Vvedienski las propiedades esenciales son aquellas que "resultan más importantes al examinar un objeto dado o un grupo dado de objetos *desde el punto de vista en que deseamos conocerlos*".[1]

Los antiguos materialistas reconocían la objetividad de la diferencia entre propiedades esenciales y accidentales. No podían, sin embargo, señalar el criterio gracias al cual se establece esta diferencia objetiva. Su teoría era la de la actividad *contemplativa*. Con ella seguía siendo una incógnita la manera como nuestra mente llega a saber que unas propiedades del objeto, en el caso dado, son esenciales y otras accidentales.

Sólo la Lógica dialéctica, la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, puede resolver plenamente este problema. Unicamente valiéndonos del criterio de la actividad práctica es posible comprender al mismo tiempo el carácter *objetivo* de la diferencia entre propiedades esenciales y accidentales, y el proceso por medio del cual dicha diferencia se refleja en nuestro pensamiento.

Con todo, no hay que olvidar, naturalmente, que, en cada caso concreto, la determinación de las propiedades esenciales no se alcanza por medio de la Lógica ni de la dialéctica, sino tan sólo mediante la investigación concreta del problema en lo que respecta a la esencia de su contenido. Así, es la matemática, y no la Lógica, la que proporciona la determinación de las propiedades

[1] A. I. Vvedienski, *La lógica como parte de la teoría del conocimiento*, 2ª ed., San Petersburgo, ed. rusa, 1912, pág. 59.

Escaneado con CamScanner

esenciales de la función matemática. Ahora bien, la matemática (lo mismo que toda otra ciencia especial) determina estas propiedades a condición de que dicha ciencia observe todas las exigencias lógico-formales de la determinación de las propiedades esenciales y, al estudiar su objeto específico, se someta a las exigencias que la dialéctica plantea a la investigación científica de cualquier objeto y de cualquier fenómeno.

Encontrar la propiedad verdaderamente determinante del objeto constituye uno de los objetivos principales del conocimiento.[1]

En el período de transición a la Nueva política económica (Nep) se sostuvo en la Rusia soviética una discusión acerca de los sindicatos. Al hablar del papel de éstos bajo el régimen soviético, V. I. Lenin destacaba el aspecto más importante de cuantos es posible considerar en esta organización —la más amplia— de la clase obrera: los sindicatos son escuela del comunismo. Y este es, realmente, su rasgo esencial. Cualquiera que sea el aspecto que se aborde del problema, se llega a la conclusión de que los sindicatos han de ayudar al Partido Comunista y al Gobierno soviético a educar a la clase obrera como dueña del país, como constructora del socialismo y del comunismo. Los enemigos del pueblo, los trotskistas, querían hacer de los sindicatos órganos del Estado y convertirlos en una maza contra la propia clase obrera, por lo que se esforzaban en poner de relieve aspectos completamente distintos de dicha organización. Los bujarinistas, ayudando a los trotskistas, procuraban conciliar ecléctícamente todos los puntos de vista acerca de los sindicatos, manifestando que la discusión carecía de objeto, ya que los sindicatos son lo uno y lo otro, del mismo modo que un vaso es, al mismo tiempo, un recipiente para beber y un cilindro de cristal.

Lenin desenmascaró el subjetivismo y el eclecticismo de los enemigos del Partido, y no dejó piedra sobre piedra de las construcciones "filosóficas" que presentaban. Dijo: "El vaso es, sin discusión alguna, un cilindro de cristal y un recipiente para beber. Pero el vaso no posee sólo estas dos propiedades, cualidades o aspectos, sino otra cantidad infinita de propiedades, cualidades y aspectos, de interrelaciones y de «relaciones mediatas» con todo el mundo restante. El vaso es un objeto pesado que puede ser utilizado como instrumento arrojadizo. El vaso puede servir de pisapapeles, de recinto para la mariposa que se haya cazado; el vaso puede tener valor como objeto de talla o dibujo artístico, indepen-

[1] En las páginas siguientes se trata de las exigencias de la lógica dialéctica marxista expuestas y fundamentadas en la obra de V. I. Lenin *Una vez más acerca de los sindicatos...*

Escaneado con CamScanner

dientemente por completo de que pueda ser empleado o no para beber, de que esté hecho o no de cristal, de que tenga o no su forma totalmente cilíndrica, etc., etc." [1]

De todas estas infinitas propiedades del vaso ¿cuál constituye la propiedad esencial del objeto? ¿En virtud de qué se distinguen las propiedades esenciales de las accidentales? Lenin demuestra que la base para la diferenciación de dichas propiedades nos la proporcionará aquel aspecto del objeto que la propia vida práctica, la acción *práctica* del hombre con respecto al objeto, sitúe en un primer plano.

Lenin decía: "Si ahora me hace falta el vaso como recipiente que sirva para beber, no necesito saber para nada si su forma es o no completamente cilíndrica, ni si está hecho realmente de cristal; me importa, en cambio, que no esté roto por el fondo, que no me cause heridas en los labios al beber, etc. Si necesito el vaso no para beber, sino en calidad de cilindro de cristal, en este caso me servirá aunque esté roto por el fondo e incluso si carece por completo de fondo, etc." [2] De ahí que el determinar los caracteres del objeto que puedan resultar esenciales, signifique determinar todas las transformaciones posibles del objeto, especialmente en lo que respecta a nuestra actitud práctica con respecto al objeto.

Para la determinación cabal de los caracteres esenciales del objeto, es indispensable tener en cuenta el criterio de la *actividad práctica.*

"... Toda la actividad práctica del hombre —señala Lenin— ha de ser tenida en cuenta para la «determinación» completa del objeto, como criterio de la verdad y como determinante práctico de la relación del objeto con lo que el ser humano necesita." [3]

"Para conocer realmente el objeto, es necesario abarcar, estudiar todas sus facetas, todos sus vínculos y «relaciones mediatas». Eso no se logrará nunca plenamente —aclara Lenin—, pero esta exigencia de conocimiento multilateral nos previene contra los errores y la insensibilidad." [4]

Los problemas de la actividad práctica surgen de la marcha *objetiva* de toda la actividad del hombre social en su desarrollo.

Ahora bien, para resolver un problema es indispensable, evidentemente, que se convierta en contenido subjetivo de nuestra conciencia. La actividad práctica del hombre se diferencia precisamente de la actividad práctica del animal en que, en el hombre,

[1] V. I. Lenin, *Obras completas,* 4ª ed. en ruso, t. XXXII, págs. 71-72.
[2] V. I. Lenin, *Obras completas,* 4ª ed. en ruso, t. XXXII, pág. 72.
[3] Lugar cit.
[4] Lugar cit.

Escaneado con CamScanner

la solución de un problema va precedida de una representación subjetiva, consciente, del *fin* que se trata de alcanzar. Según palabras de Marx, "...el peor arquitecto se diferencia desde el primer momento de la mejor abeja en que antes de fabricar la celdilla de cera, la ha proyectado en su cabeza. Al terminarse un proceso de trabajo se obtiene un resultado que existía ya, al empezarlo, en la mente del trabajador, es decir, idealmente. El trabajador se diferencia de la abeja no sólo en que cambia la forma de lo dado por la naturaleza, sino, además, en que, al mismo tiempo, en lo dado por la naturaleza da vida a su fin consciente..."

Ahora bien, el hecho de que se requiera la conciencia previa de los fines y medios que llevan a la solución de los problemas planteados por la actividad práctica no significa, ni mucho menos, que el tener conciencia del fin y la elección de los medios sea algo totalmente subjetivo, esté condicionado exclusivamente por determinado "punto de vista" del sujeto.

Es precisamente lo contrario. La comprensión subjetiva, consciente, de los problemas de la actividad práctica y la selección consciente de los medios, son únicamente posibles no sólo cuando el problema dado ha surgido ya en el propio curso *objetivo* de la vida práctica, sino cuando en la propia realidad objetiva se dan ya las condiciones necesarias para que el problema sea planteado, asimilado por la conciencia, y, además, resuelto. Un hombre o un grupo de hombres pueden equivocarse en cuanto a la magnitud de sus fuerzas y a los límites de lo que está a su alcance. Pero la sociedad, tomada en conjunto, no se equivoca.

Según palabras de Marx, "...la humanidad no se plantea nunca sino los problemas que puede resolver, pues, bien mirada la cosa, se ve que el mismo problema surge tan sólo cuando se dan ya o se hallan en proceso de establecimiento las condiciones materiales de su solución".

Estos principios de la filosofía marxista proporcionan la clave que permite resolver el problema de las propiedades esenciales.

La diferencia entre los rasgos esenciales y accidentales tiene un carácter *relativo*. Unos mismos rasgos del mismo objeto serán en un caso esenciales y en otro accidentales. Características esenciales para el conocimiento del objeto con respecto a una de sus facetas, pueden resultar accidentales para el conocimiento del mismo objeto teniendo en cuenta otra de sus facetas, y al contrario. Todo depende de la correlación concreta de los nexos del propio objeto y del lado desde el cual aborde el hombre, en su actividad práctica, el objeto dado.

Se eligen los caracteres esenciales para el conocimiento del ob-

Escaneado con CamScanner

jeto con vistas a uno de sus aspectos, y se excluyen los que no son esenciales para tal objetivo. V. I. Lenin escribió que "al decir: Iván es un hombre, Sushka es un perro, *esto* es una hoja de árbol, etc., *desechamos* como secundarios una serie de caracteres, separamos lo esencial de lo aparente y contraponemos lo uno a lo otro".[1]

La selección de los caracteres esenciales y la exclusión de los accidentales, como toda selección y exclusión, implican en cada caso concreto un determinado punto de vista. El hecho de que este punto de vista dependa del fin, del aspecto del objeto que ha de ser conocido, hace que lo esencial de los caracteres sea *relativo*. Pero esta relatividad no es subjetiva, pues no depende del capricho, de un punto de vista subjetivo, sino de la actividad práctica y concreta del hombre como ente social. De las numerosas propiedades que posee todo objeto, la vida práctica sitúa en un primer plano como esencial aquella propiedad que *objetivamente* resulta determinante en la situación concreta de sus nexos y relaciones. El carácter relativo de la esencialidad de las propiedades es "subjetivo" solamente en un sentido amplio, no en el sentido propio de la palabra, en el sentido en que es "subjetiva" toda la vida práctica, material, del hombre. Es el punto de vista o aspecto "subjetivo" que, según Marx, no comprendía el materialismo metafísico al considerar la realidad sólo como objeto de cognición contemplativa, sin tener en cuenta la relación de la realidad con la actividad práctica, material, del hombre en cuanto ser social.

En el curso de la actividad práctica del hombre van planteándose, sucesivamente, uno tras otro —*según una determinada relación, y no ecléctícamente*—, los problemas de la cognición de unas u otras propiedades del objeto. Y es precisamente la práctica, en consonancia con las transformaciones de dichos problemas, la que nos dice con certeza qué propiedades del objeto, en cada caso concreto, serán esenciales y cuáles accidentales, cuáles han de ser elegidas y entrar en el concepto del objeto y cuáles, en el caso dado, deben quedar excluidas.

Al aplicar el criterio de la actividad práctica, la teoría marxista-leninista del conocimiento es la única que se sobrepone tanto al objetivismo contemplativo como al idealismo subjetivo en la teoría sobre las propiedades esenciales. La teoría marxista-leninista del conocimiento subraya que todas las determinaciones de la esencialidad dependen de los problemas de la actividad práctica del hombre social —problemas que se desarrollan y cambian—; del punto de vista, vinculado a dicho cambio y desarro-

[1] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, pág. 329.

Escaneado con CamScanner

llo, desde el que se considera el objeto; de la selección de las propiedades, condicionada por el punto de vista de que se parte. Con ello la teoría marxista-leninista del conocimiento supera el objetivismo contemplativo. Pero, al mismo tiempo, esta teoría contrapone al idealismo subjetivo, que explica la relatividad de los caracteres esenciales únicamente por la tendencia de los *deseos* del sujeto cognoscente, una explicación materialista de la propia "subjetividad", de la propia "relatividad" de las propiedades esenciales.

De esta manera, la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico basada en lo objetivo acaba con la contradicción metafísica entre "lo objetivo" y "lo subjetivo" en el problema de los caracteres esenciales.

Hay que atenerse a este principio de la teoría marxista del conocimiento al resolver el problema de los caracteres esenciales captados en los conceptos cuando éstos se consideran como miembros de la relación lógica de los juicios. En los conceptos que entran en cada juicio concreto, se piensa, no en toda la posible multiplicidad de propiedades esenciales del objeto, sino tan sólo en un grupo, completamente *determinado*, de dichas propiedades. Este grupo de propiedades esenciales es precisamente el que resulta necesario para el conocimiento del objeto desde un determinado punto de vista, con la particularidad de que este punto de vista lo proporciona el problema que, en cada caso concreto, plantea la actividad práctica.

Para comprender el sentido de un juicio, basta que el grupo de propiedades captadas en el concepto que forma parte del juicio dado nos permita diferenciar el objeto pensado de todos los demás. Este será el grupo de propiedades *esenciales*, en lo tocante a la *diferenciación* del objeto dado en relación con los demás objetos.

Las propiedades que son esenciales sólo para la diferenciación de un objeto concreto del pensamiento con respecto a otros objetos se denominan en Lógica *propiedades diferenciales*. Todo grupo de propiedades diferenciales de un objeto pertenece, en primer lugar, a *cada* objeto caracterizado por dichas propiedades, y en segundo lugar, *únicamente* a los objetos que ellas caracterizan. Así, por ejemplo, las propiedades de poseer ángulos rectos y lados iguales pertenecen *en su conjunto* a todo paralelogramo denominado cuadrado. Al mismo tiempo, dichas propiedades pertenecen solamente al cuadrado.

La diferenciación de un objeto con respecto a los demás objetos no es sino el problema inicial que surge en el proceso de la cognición del objeto. Sin embargo, para dicha cognición lo que

Escaneado con CamScanner

tiene más importancia es la delimitación del grupo de propiedades que determina por sí mismo a todas las demás.

El grupo de propiedades esenciales con respecto al cual es posible señalar otras propiedades del objeto (dependientes de aquél) puede llamarse grupo de propiedades esenciales en sentido *absoluto.* Por el contrario, todo grupo de propiedades, esenciales tan sólo en un sentido rigurosamente determinado y en relación con un problema concreto, que no pueden servir de base para la elucidación de otras propiedades (dependientes) del objeto, podrá denominarse grupo de propiedades esenciales en sentido *relativo.* Así, por ejemplo, los anillos de Saturno constituyen una propiedad esencial en lo tocante al problema de la diferenciación de este planeta con respecto a los demás. Pero es esencial en un sentido *relativo,* pues no es posible deducir de ella otras propiedades características de dicho planeta, como la presencia en él de una amplia capa atmosférica compuesta de metano; la existencia en su atmósfera de una gran franja de nubes paralelas al ecuador; su pequeño peso específico; la velocidad de su movimiento de rotación diurno; distancia del Sol, tiempo de rotación alrededor del Sol, etc.

Son esenciales en sentido absoluto las propiedades características de las relaciones de producción determinantes de cada formación económico-social. Así, tenemos que, partiendo de las relaciones de producción del capitalismo, pueden determinarse y explicarse otros muchos rasgos y aspectos característicos de la vida y del desarrollo de la sociedad capitalista. Este vínculo entre las relaciones de producción y los aspectos y relaciones de la vida de la sociedad capitalista que de aquéllas se desprenden, fue investigado por C. Marx en *El Capital.* Marx trazó una caracterización completa de la sociedad capitalista en todos los sentidos. "Lo hizo —escribió Lenin hablando de Marx— separando la esfera económica de las distintas esferas de la vida social; separando las *relaciones de producción* de todas las relaciones sociales, y considerándolas como fundamentales, primarias, determinantes de todas las demás relaciones".[1]

Las propiedades esenciales en sentido absoluto constituyen un grupo de caracteres del objeto, y *sólo uno, rigurosamente determinado.* Este grupo es, sin embargo, especial. Su particularidad estriba en el *nexo* que lo relaciona con todas las propiedades que de él dependen, en la posibilidad de *pasar* de él a los grupos de propiedades derivadas. El concepto acerca del objeto pensado por medio de tal grupo de propiedades esenciales no es ya simple-

[1] V. I. Lenin, *Obras completas,* 4ª ed. rusa, t. I, pág. 120.

Escaneado con CamScanner

mente una idea de tal o cual aspecto del objeto, sino una idea que versa sobre el aspecto *fundamental*. El concepto que extrae del objeto un grupo de propiedades esenciales en el sentido absoluto, es un concepto de la *esencia* del objeto.

4

La comparación, como factor condicionante del reflejo en el pensamiento de las propiedades esenciales del objeto [1]

Antes de que el concepto, que al principio es simplemente un medio para diferenciar un objeto con respecto a otros objetos, se convierta en instrumento para la cognición de la *esencia* del objeto, recorre un largo camino.

El punto de partida en el proceso de la formación del concepto radica en la necesidad de actuar prácticamente sobre el objeto con el fin de utilizar sus propiedades útiles y eliminar o neutralizar las nocivas o inútiles.

De ahí que la condición primaria de la formación del concepto estribe, no en la actividad del pensamiento "puro", sino en la producción, en la actividad productiva del hombre. "...El hombre —escribía Marx acerca de este particular— no comienza en modo alguno adoptando... una actitud teórica *ante los objetos del mundo exterior*... Comienza comiendo, bebiendo, etc., es decir, no «adopta» determinada actitud, sino que *obra activamente*, se apodera por medio de la acción de determinados objetos del mundo exterior y satisface de este modo sus necesidades (el hombre empieza, por tanto, por la producción)."

En el proceso de la producción el pensamiento capta el objeto, ante todo, por el lado, por las propiedades que le permiten satisfacer una determinada necesidad de orden práctico. "Gracias a la repetición de dicho proceso se graba en el cerebro del hombre la condición que poseen esos objetos de «satisfacer necesidades», los hombres... aprenden a distinguir también «teóricamente», entre todos los objetos externos, los que sirven para satisfacer sus necesidades."

La formación del concepto, lo mismo que toda actividad del pensamiento, presupone, como condición de sí mismo, que la idea

[1] El problema de la comparación como condición para que se reflejen en el pensamiento las propiedades esenciales del objeto, constituye uno de los aspectos del importantísimo problema de la lógica dialéctica relativo a la formación y al desarrollo de nuestro saber en general y de los conceptos en particular. Este problema se plantea aquí con el fin de explicar mejor la teoría de la lógica formal concerniente al concepto.

Escaneado con CamScanner

se exprese en el lenguaje. Las diferencias entre objetos, notadas por medio de acciones repetidas, se fijan en las *denominaciones* de los mismos formando clases.

"En una determinada fase del desarrollo, después que las necesidades del hombre se multiplican y siguen incrementándose en forma de actividades gracias a las cuales se satisfacen, el hombre da nombres específicos a clases enteras de objetos que, en la práctica, distingue ya del resto del mundo exterior."

La posibilidad de asignar un nombre común a toda una clase de objetos parecidos por su capacidad para satisfacer determinadas necesidades, está condicionada, en primer lugar y ante todo, por la producción, por los factores que en ella se repiten; en segundo lugar, por el *lenguaje*, que surge sobre la base de la actividad productiva del hombre. Marx escribió que "la expresión verbal sólo expresa en forma de representación lo que la actividad reiterada ha convertido en experiencia, a saber: que determinados objetos externos sirven para satisfacer las necesidades del hombre que vive ya dentro de determinados nexos sociales [hipótesis que se desprende necesariamente de la existencia del lenguaje]. El hombre da a estos objetos una denominación especial (genérica), pues ya sabe que estos objetos pueden satisfacer sus necesidades, y, por medio de una actividad repetida con mayor o menor frecuencia, procura poseer dichos objetos y conservarlos, así, bajo su dominio..."

¿De qué manera se produce en el pensamiento la separación de las propiedades generales de los objetos, aquellas que son importantes para la actividad práctica, productiva, del hombre social?

La respuesta a este problema la dio I. M. Séchenov, gran fisiólogo ruso, psicólogo y filósofo materialista.

Séchenov señaló acertadamente que la delimitación en el objeto de un determinado carácter o grupo de caracteres se logra, al principio, por medio de la *comparación*.

Toda propiedad perteneciente a un objeto se halla en el propio objeto y, hablando en términos generales, *puede ser* aprehendida por la mente. Sin embargo, la presencia de dicha propiedad en el objeto y la existencia de órganos sensoriales por medio de los cuales puede ser captada, no basta para que *realmente* lo sea. La naranja, por ejemplo, posee los caracteres siguientes: forma esférica, color propio, cierto tamaño y peso, determinado olor. Pero la existencia de todos estos caracteres en la naranja no es suficiente para que podamos formarnos un *concepto* de ellos, separándolos en la mente. Para esto, es necesario que existan *otras* cosas, con otras propiedades, tanto *semejantes* a las propiedades

Escaneado con CamScanner

de la naranja como *distintas* de ellas. Hace falta, además, que exista la posibilidad de *comparar* la naranja con los demás objetos.

"Si todas las cosas del mundo —observa Séchenov— se transformasen en naranjas, es posible que el hombre no llegara nunca a distinguir todas las propiedades de esta fruta. Pero el hombre se encuentra con formas esféricas de los colores, tamaños y pesos más diversos, lo mismo que con el olor de objetos de forma y color distintos; y como en los arcanos de la memoria las impresiones, por heterogéneas que sean, siempre se comparan por orden de semejanza... de tales comparaciones emerge la diferenciación entre sí de formas, colores, tamaños, olores, etc." [1]

Séchenov no se limitó a poner en claro el significado de la comparación para delimitar en la mente las propiedades del objeto. Esto lo habían hecho mucho antes que él otros lógicos materialistas como Hobbes y Locke. El mérito de Séchenov estriba en haber especificado cuáles son los móviles que orientan la propia actividad de la comparación.

Antes de Séchenov la actividad de la comparación se concebía como algo *contemplativo.* El fisiólogo ruso mostró, en cambio, que el sentido en que la comparación se realiza viene determinado por la importancia que para la actividad práctica, material, tienen las propiedades de los objetos, confrontadas y delimitadas en la mente.

Al igual que las demás operaciones del pensar, la comparación no constituye ningún privilegio del pensamiento científico. Se da también y es de frecuentísima aplicación en el pensar cotidiano de la gente adulta e incluso de los niños.

Sin embargo, en el pensamiento infantil y, a menudo, en la vida corriente, las operaciones de la comparación se realizan todavía "entre objetos muy próximos entre sí y con propiedades que pueden percibirse directamente por medio de los sentidos".[2]

En esta fase de desarrollo, la comparación se lleva a cabo en relación con propiedades que, por una u otra razón, impresionan de manera especial a nuestros sentidos y por ello, naturalmente, nos incitan a confrontarlas entre sí. Podría decirse que en este caso la comparación le es impuesta a nuestros sentidos por propiedades que saltan a la vista. Tal comparación es casi involuntaria, no deliberada, y, por ello, sus resultados son insignificantes para la cognición de los objetos comparados.

[1] I. M. Séchenov, *Obras escogidas,* ed. rusa, Moscú, 1953, pág. 206.
[2] I. M. Séchenov, *Obras escogidas,* ed. rusa, Moscú, 1953, pág. 298.

Escaneado con CamScanner

Existe, sin embargo, según puso de relieve Séchenov, otra razón —mucho más importante para el pensamiento— que mueve a la comparación de los objetos y de sus propiedades. Esta razón estriba en las relaciones de los objetos y sus propiedades con los problemas que surgen ante el hombre en el transcurso de su actividad práctica.

Esta segunda fuente de comparaciones indicada por Séchenov lleva el pensamiento a resultados mucho más importantes que las comparaciones que se producen espontáneamente a consecuencia de la impresión directa ejercida sobre nuestros sentidos por propiedades de los objetos especialmente llamativas.

Las exigencias de orden práctico nos llevan a una comparación mucho más heterogénea. Los intereses y motivos de orden práctico nos inducen a confrontar y comparar entre sí no sólo objetos situados de modo inmediato ante nosotros, dentro del campo de acción de nuestros sentidos en un momento dado, sino también objetos y fenómenos sumamente alejados entre sí en el espacio y en el tiempo. Llegamos, de esta suerte, a comparar propiedades que, a primera vista, parecería que nada tienen de común.

El desarrollo ininterrumpido del hacer práctico, el cambio de las formas de producción, el perfeccionamiento de los instrumentos de trabajo y de la técnica, los éxitos de la experimentación, enriquecen sin cesar la mente con puntos de vista siempre nuevos, partiendo de los cuales es posible comparar entre sí los diversos objetos y fenómenos.

La multiplicidad y diversidad de direcciones en que puede llevarse a cabo la comparación de los objetos y de sus propiedades son especialmente características del desarrollo del pensamiento científico. El intelecto del sabio ejercitado en la investigación se diferencia del intelecto del hombre alejado de la ciencia, entre otras cosas, en que aquél descubre con mucha mayor facilidad y rapidez analogías, puntos de contacto, relaciones e interdependencias allí donde el entendimiento no experimentado encuentra solamente diferencias, aislamiento y desarticulación; por el contrario, donde éste ve solamente analogías, aquél distingue diferencias. Una de las ventajas más trascendentales de la física de nuestros días frente a la de los siglos pasados consiste precisamente en haber descubierto lo que hay de común en los fenómenos de la mecánica, la óptica, la electricidad y el magnetismo, cosa que la física anterior ni siquiera podía sospechar; y lo que esos campos tienen de común es de una importancia infinitamente superior a las diferencias y separaciones que nos revela la percepción inmediata de los fenómenos. Ha sido cabalmente esta analogía esencial, descu-

Escaneado con CamScanner

bierta gracias a la comparación de fenómenos alejados entre sí y heterogéneos, lo que ha permitido unificar los resultados parciales y aislados de la investigación en una teoría física conjunta.

5

Contenido y extensión del concepto

Todo concepto, independientemente de su objeto, posee siempre dos características lógicas: *contenido* y *extensión*.

Las propiedades esenciales del objeto pensadas en el concepto forman el *contenido* de éste. Así, por ejemplo, el contenido del concepto "obrero de vanguardia" está constituido por los rasgos que distinguen al obrero que obtiene altos rendimientos de trabajo en el trabajo socialista; el contenido del concepto "máquina" nos viene dado por las propiedades intrínsecas de un instrumento de trabajo provisto de un determinado mecanismo que suple cierta mano de obra, etc., etc.

El contenido es un factor indispensable de *todo* concepto. No puede existir un concepto carente *por completo* de contenido, o sea un concepto en el que no se conciba ninguna propiedad. De ahí que cuando se afirma que algunos conceptos "carecen de contenido" o que son "vacíos", quiere indicarse con ello no que con estos conceptos no se presuponga *ningún* contenido, sino únicamente que su contenido es pobre y no refleja todas las propiedades indispensables, esenciales, del objeto.

Un conjunto de objetos homogéneos en determinado sentido se denomina *clase*. Así, el conjunto de las obras musicales compuestas en forma de canción constituyen la clase de las *canciones;* el conjunto de plantas que recorren su ciclo vital en el transcurso de un año integran la clase de las *plantas anuales*.

La agrupación de ciertos objetos en una clase se realiza en virtud de que estos objetos posean o no determinadas propiedades. Todos los objetos que las poseen entran en la clase; los que no las poseen quedan fuera de ella. Por ejemplo, todos los organismos que constan de una sola célula constituyen la clase de los *organismos unicelulares*, quedando excluidos de ella los que constan de dos o más células.

Aparte del contenido, todo concepto se caracteriza, además, por su *extensión*. Se entiende por extensión la suma o totalidad (conjunto, clase) de objetos que dicho concepto puede abarcar.

La extensión del concepto "koljós", por ejemplo, está constituida por todas las cooperativas agrícolas de producción de tipo

Escaneado con CamScanner

socialista, es decir, por todas las entidades que pueden ser representadas por medio del concepto "koljós".

La extensión es una característica lógica del concepto tan indispensable como su contenido. Un concepto sin extensión es tan imposible como un concepto sin contenido.

A primera vista, puede parecer que existen conceptos carentes de extensión. Tal es, supongamos, el concepto "cuadrado redondo". Es evidente que no existe ningún cuadrado que corresponda a este concepto. Sin embargo, incluso en casos semejantes, hablando en rigor, el concepto no carece de extensión. Lo que ocurre es que la extensión será, como suele decirse, *cero* (o vacía). Ahora bien, el cero es un número tan determinado como cualquiera otro. Y la extensión cero es también una extensión. Ocurre con esto exactamente lo mismo que en la gramática de la lengua rusa: el nominativo, caso perfectamente definido, se caracteriza por la falta de desinencia en la declinación. En el ejemplo dado, la extensión cero se halla condicionada por el hecho de que el contenido que el concepto representa es contradictorio desde el punto de vista lógico, es decir: las notas que constituyen el contenido de dicho concepto son incompatibles en un mismo objeto.

Si *se demuestra* que la extensión de un concepto es igual a cero (en lo tocante al aspecto de los objetos estudiados por una ciencia dada), estamos ante un caso de exclusión, de eliminación de dicho concepto —en el terreno de la ciencia— por contradictorio, por absurdo.

6

Clasificación de los conceptos

1. *Clasificación de los conceptos por su extensión. Conceptos universales y singulares*

Por su extensión, los conceptos pueden ser *singulares* y *universales.*

Se llama *singular* el concepto que puede ser referido a *un* objeto único y nada más, independientemente de la clase a que pertenezca. Serán, por consiguiente, singulares, los conceptos: "Batalla de Borodino", "Segunda escuela media de Kremenchuk", "autor de la «Sinfonía heroica»", "tripulación de la motonave Ucrania".

Se llama *universal* el concepto que no se refiere a un objeto único, sino a una clase de objetos o cualquier objeto de dicha cla-

Escaneado con CamScanner

se. He aquí algunos ejemplos de objetos universales: "avión", "número", "Estado", "cuadrado redondo".

Dentro de la clase de conceptos universales, existen, a su vez, distintas especies. Son las siguientes:

1) La clase puede estar compuesta por una cantidad de objetos finita, limitada, susceptible, en principio, de cómputo. Tales son, por ejemplo, los conceptos de "avión", "días de la semana", "tractores de la Unión Soviética en el primero de enero de 1956", "participantes en el torneo internacional de ajedrez celebrado en Moscú en 1925", etc. Los conceptos universales de esta especie se llaman en Lógica conceptos universales *de extensión limitada.*

Existen dos variedades de conceptos de extensión limitada.

a) La extensión de los objetos de esta especie no sólo puede ser calculada en principio, sino de hecho, es decir, puede indicarse con exactitud el número de objetos que abarca el concepto dado. Tales conceptos se denominan *registradores.* Son conceptos de este tipo, por ejemplo, los siguientes: "Estado contemporáneo de democracia popular", "planeta del sistema solar".

b) A veces, el número de objetos de una clase abarcados por el concepto es tan grande, que su determinación sólo puede ser aproximada y se refiere no al número en sí, sino a su orden. El número de objetos, sin embargo, es finito. Tal es, por ejemplo, el concepto "moléculas que componen la atmósfera de la Tierra".

2) La clase puede estar compuesta de una cantidad de objetos infinita, ilimitada, no susceptible, en principio, de cómputo. Tales son, por ejemplo, los conceptos: "esfera", "punto", "átomo", "momento del tiempo". Es evidente que en estos casos ni siquiera es posible indicar el orden del número que determina la cantidad de objetos de dichas clases. Los conceptos generales de esta especie se llaman *de extensión ilimitada.*

La diferencia entre los conceptos universales limitados e ilimitados es de carácter *lógico* y debe ser tenida en cuenta al examinar algunas relaciones entre conceptos importantes para el análisis lógico.

3) La clase puede no comprender *ni un solo* objeto. Tal es, por ejemplo, la clase de "números simples en la serie natural de números entre el 13 y el 17". Como quiera que ni uno de los números comprendidos es simple, esta clase no poseerá ni un solo objeto o elemento.

Los conceptos universales de esta especie se denominan *conceptos de la clase cero o vacía.*

Los conceptos que utiliza la ciencia pueden ser de distinto grado de abstracción. Esto explica que la clase cero en una esfera de

Escaneado con CamScanner

conceptos abstractos —o, como suele decirse, en la composición de una *clase universal*—, puede no ser cero en otra esfera de conceptos abstractos, en la composición de otra clase universal. Así, la clase de triángulos equiláteros de ángulos rectos es cero en la clase universal de figuras *planas*, ya que en esta última no existe ningún triángulo de ese tipo. En cambio, la misma clase no será cero dentro de la clase universal de figuras de superficies esféricas, pues en esta última clase de conceptos existen triángulos equiláteros de ángulos rectos. Por el contrario, la clase de líneas paralelas no es cero en la clase universal de líneas admitidas por el sistema de axiomas euclidiano y por el de Lobachevski; será, en cambio, cero en la clase universal de líneas admitidas por el sistema de axiomas de Riemann, ya que en la geometría de este último no se admite la existencia ni siquiera de una línea paralela a otra dada.

El pensamiento científico llega a veces a conceptos acerca de los cuales es imposible decir de antemano si son o no cero desde el punto de vista de su extensión. No obstante, mientras este problema no esté resuelto, se realizan inferencias y otras operaciones lógicas en que tales conceptos entran como términos. A este tipo pertenece, por ejemplo, el concepto: "todos los planetas del sistema solar, descontando la Tierra, están poblados de seres vivos". En el estado actual de la ciencia no podemos decir aún con certeza si existe o no en la clase "todos los planetas del sistema solar descontando la Tierra" el objeto al que se pueda referir el concepto dado, es decir, no sabemos si su extensión será o no cero.

Tales conceptos de los que todavía no se sabe si serán o no vacíos, pueden utilizarse en la ciencia como conceptos de contenido hipotético. La demostración de que son vacíos implica su eliminación de la ciencia; por el contrario, si se demuestra que no lo son, adquieren carta de naturaleza en ella.

Los conceptos *singulares* pueden ser, a su vez, de *dos* especies:

1) *Conceptos singulares de individuos*. Son los conceptos singulares que se refieren a un objeto especial, individual, el cual se concibe en dichos conceptos no como objeto formado por otro conjunto de objetos, sino por sí mismo. Por ejemplo: "el planeta del sistema solar más cercano al Sol", "la primera revolución rusa", "el inventor de la telegrafía sin hilos".

2) *Conceptos singulares de unidades colectivas* o simplemente conceptos *colectivos*. Así se denominan los conceptos singulares cuyo objeto es concebido no meramente como un objeto individual, sino como un objeto que consta de un conjunto de objetos formando una unidad. Tales son, por ejemplo, los conceptos: "Par-

Escaneado con CamScanner

que zoológico de Moscú", "primera promoción del Instituto de Literatura de la Unión de Escritores Soviéticos", "personal de la fábrica de automóviles V. M. Mólotov".

La particularidad de los conceptos singulares de unidades colectivas estriba en lo siguiente: todo cuanto pueda afirmarse acerca de los objetos de dichos conceptos se refiere, *no a cada uno de los objetos particulares* que constituyen los elementos de la unidad, sino *exclusivamente a la unidad como un todo.* Así, la afirmación de que "la división *N* ha regresado vencedora del combate" no significa que cada combatiente de la división *N*, considerado de por sí, haya vuelto vencedor (parte de los combatientes no ha vuelto, ha caído en el campo de batalla), sino que ha regresado victoriosa *toda* la división *N* considerada como tal unidad, como un todo.

2. *Clasificación de los conceptos por su grado de abstracción. Conceptos concretos y abstractos*

Los caracteres reflejados en el pensamiento pueden separarse del total de los que constituyen el objeto de tal manera que su conjunto sea lo que distinga precisamente dicho objeto. Tales son los conceptos: "ciudad", "sociedad", "estadio", "escultor", "idea". La separación de los caracteres de un objeto puede hacerse de otra manera, de suerte que con los caracteres separados se conciba, no el objeto como tal, sino alguna de sus propiedades o alguna relación de objetos tomada en calidad de objeto especial. Tales son los conceptos: "valentía", " divisibilidad", "germinación", "morbosidad", "igualdad".

El concepto por medio de cuyas notas el objeto es concebido como tal y como un objeto dado se denomina concepto *concreto.*

El concepto mediante cuyas notas se concibe no el objeto dado como tal, sino alguna propiedad del concepto o una relación de objetos, se denomina concepto *abstracto.*

Esta distinción entre conceptos abstractos y concretos no significa en modo alguno que estos últimos se formen sin que intervenga para nada la abstracción. Todo concepto —abstracto o concreto— brota por la abstracción de determinados caracteres del objeto. No existe ni puede existir ningún concepto que refleje todos los caracteres del objeto y que no requiera abstracción alguna.

Sin embargo, aunque fruto siempre de un proceso abstractivo, los conceptos se diferencian entre sí por el *tipo* de abstracción gracias al cual se forman. En última instancia, el tipo o procedimiento de abstracción viene determinado por el carácter de los propios

Escaneado con CamScanner

objetos reflejados en el concepto. Si la abstracción destaca uno de los caracteres, cualquiera que él sea, del objeto y lo toma como objeto de examen considerándolo como un objeto especial, surge el concepto *abstracto* en el sentido anteriormente explicado. Si la abstracción, en cambio, retiene un grupo de caracteres del objeto, no para examinarlos separadamente como si constituyeran un objeto especial, sino para definir con ellos *el propio objeto* del cual han sido abstraídos y para definirlo precisamente como *objeto,* surge el concepto *concreto.*

7

Relación entre conceptos por su contenido y por su extensión

El contenido y la extensión son las características lógicas fundamentales del concepto; podrán, pues, distinguirse los conceptos por el tipo lógico de relación existente entre el contenido y la extensión de unos y otros.

Al comparar dos conceptos de contenido distinto, es fácil darse cuenta de que poseen notas comunes y otras que no lo son. Así, por ejemplo, encontramos notas comunes en el contenido de los conceptos "sabio" y "poeta". En efecto, tanto el sabio como el poeta se dedican a un trabajo intelectual; ambos, por medio de sus obras, se adentran en el conocimiento de la vida, cada uno a su manera; ambos actúan sobre la vida con el fruto de su obra creadora, etc. Otros elementos del contenido de dichos conceptos son distintos: la cognición científica de la realidad es distinta de la artística.

Dos conceptos cuyos contenidos posean rasgos comunes se denominan conceptos *comparables.*

En rigor, dos conceptos cualesquiera, ya se refieran a una esfera de la realidad o a otra, son siempre comparables entre sí. Es imposible hallar dos conceptos acerca de cuyos contenidos no pueda concebirse ninguna nota que les sea común, pues todos los objetos y fenómenos existen en la realidad, no aisladamente, sino relacionados entre sí de diversos modos.

Desde un punto de vista práctico, sin embargo, está justificada la distinción entre conceptos cuyos contenidos poseen caracteres comunes (por pertenecer a un mismo campo de realidades) y conceptos entre cuyos objetos existen más caracteres diferenciales que comunes (porque pertenecen a sectores o campos de la realidad extraordinariamente distantes entre sí). Los conceptos de este último tipo se denominan *incomparables.* Son incomparables, en

Escaneado con CamScanner

el sentido indicado —no absoluto, sino relativo—, por ejemplo, los conceptos "felicidad" y "raíz cuadrada".

Conceptos comparables entre sí

Los conceptos comparables entre sí se dividen en *compatibles* e *incompatibles.*

Se llaman *compatibles* dos conceptos cuyos contenidos, aunque distintos, no excluyen la posibilidad de coincidencia o coordinación entre sus extensiones, aunque sólo sea de un modo parcial. Los conceptos "escultor" y "pintor", por ejemplo, son compatibles entre sí. Los contenidos de estos dos conceptos son distintos, cada uno consta de notas específicas diferentes. Mas esta diferencia no es tal que elimine la posibilidad de que existan pintores que sean, a la vez, escultores o al revés. Escultores y pintores eran, por ejemplo, Miguel Angel y Vrúbel.

Llamamos *incompatibles* entre sí aquellos conceptos cuyo contenido es tan diverso que su extensión no puede coincidir ni siquiera parcialmente. Esto significa que en la realidad no puede haber objetos en los cuales se combinen elementos de uno de dichos conceptos con elementos del otro. Así, los conceptos "poseer un título de graduación de estudios en una escuela superior" y "no poseer un título de graduación de estudios en una escuela superior" son conceptos incompatibles. El contenido de estos conceptos consta de notas que no pueden coexistir en un mismo objeto y, por consiguiente, resulta imposible que la extensión de uno de los conceptos participe ni siquiera parcialmente de la extensión del otro.

Tanto los conceptos compatibles como los incompatibles entre sí se dividen en especies.

Los conceptos compatibles pueden ser: 1) *idénticos*, 2) *mixtos* y 3) conceptos entre los cuales existe una relación de *subordinación.*

A. Conceptos compatibles entre sí

1) *Conceptos idénticos*

Se denominan *idénticos* dos conceptos cuando tienen un contenido distinto, compuesto de notas diferentes, pero poseen la misma extensión. Son idénticos los conceptos: "perpendicular bajada sobre el punto final del radio del círculo" y "tangente trazada por el punto final del radio del círculo". El contenido de estos dos conceptos es distinto; pero sus extensiones coinciden totalmente;

Escaneado con CamScanner

ambos conceptos se refieren a un mismo objeto. La existencia de conceptos idénticos es posible porque cada objeto posee un número tan enorme de caracteres pertenecientes a grupos distintos, que puede ser concebido en un caso a través de un grupo determinado de caracteres, y en otro a través de otro grupo; pero en uno y otro caso, mediante caracteres que dan origen a conceptos de distinto contenido, se concibe un mismo objeto, y no objetos diversos.

2) *Conceptos mixtos*

La segunda especie de conceptos compatibles está formada por los *conceptos mixtos*. Se denominan así dos conceptos de contenido diferente, pero de extensiones coincidentes en parte. Esto significa que un objeto que pertenece al campo de uno de dichos conceptos forma parte, al mismo tiempo, del campo del otro concepto. Por ejemplo, los conceptos "matemático" y "astrónomo" son mixtos. En efecto, por su contenido son diferentes; pero una parte de la extensión del concepto "matemático" es común a una parte de la extensión del concepto "astrónomo". No todos los astrónomos son matemáticos ni todos los matemáticos son astrónomos; pero entre aquéllos hay matemáticos, y entre éstos astrónomos. De la misma especie son los conceptos "poeta" y "comunista", "sabio" y "turista", etc.

Pueden considerarse como casos extremos de la relación entre conceptos mixtos aquellos en que la parte común a los campos de ambos conceptos nos viene dada por un solo y único objeto. Un ejemplo de este caso lo tenemos en los conceptos "químico" y "célebre compositor ruso". En efecto, Borodin fue un buen químico y, a la vez, un célebre compositor.

3) *Conceptos entre los cuales existe una relación de subordinación*

La tercera especie de conceptos compatibles está formada por los que se encuentran en un plano de subordinación. Entre los contenidos y las extensiones de tales conceptos existe la siguiente dependencia: *los caracteres esenciales del primer concepto constituyen sólo una parte de los caracteres esenciales del segundo, el cual posee además de dichos caracteres algunos otros; la extensión del segundo concepto, en cambio, cae por completo dentro del campo del primero como parte de él mismo.* De esta especie será, por ejemplo, la relación entre los conceptos siguientes: "publicación

Escaneado con CamScanner

periódica" y "revista", "empresa socialista" y "sovjós", "combinación química" y "ácido".

En efecto, todas las notas esenciales del concepto "publicación periódica" entran en el conjunto de notas que constituyen el contenido del concepto "revista". Además de ellas, el contenido del concepto "revista" posee algunas otras, mediante las cuales las revistas se diferencian de todos los demás tipos de publicaciones periódicas. Al mismo tiempo, el concepto "publicación periódica", más pobre de notas por su contenido, es más amplio que el concepto "revista" en cuanto a la extensión, puesto que en la extensión de publicaciones periódicas entran, además de las revistas, otras publicaciones periódicas, como diarios, anuarios, etc.

Si entre dos conceptos existe una relación de subordinación, el concepto de mayor extensión se denomina *subordinante* y el de extensión menor, *subordinado*. En nuestro ejemplo, el concepto "publicación periódica" será subordinante, y el concepto "revista", subordinado.

La relación de subordinación de conceptos es una relación lógica de extraordinaria importancia. En la actividad práctica, en el pensar cotidiano y, sobre todo, en el pensamiento científico, constantemente se plantea la necesidad de separar mentalmente un grupo de objetos que forma parte integrante de otro grupo o clase más amplios. Se obtiene con ello una relación de concepto subordinante a concepto subordinado, y viceversa.

La relación de subordinación puede darse: primero, entre dos conceptos universales, y segundo, entre un concepto universal y un concepto singular.

Cuando esta relación se da entre conceptos universales, se llama *género* (o concepto genérico) al concepto subordinante, y *especie* (o concepto específico) al subordinado. Así, entre los conceptos "alumno" y "estudiante de un centro superior" existe una relación de subordinación de especie a género. En este caso, el concepto "estudiante de un centro superior" es específico, mientras que el concepto "alumno" es genérico.

Hablando en términos generales, podemos decir que cada grupo, clase o conjunto de objetos puede constituir una parte de otro grupo, clase o conjunto más amplio, y, al mismo tiempo, puede incluir, como parte integrante suya, otro grupo, clase o conjunto menor. Resulta evidente, por tanto, que *género* y *especie* son entidades lógicas *relativas*, y no absolutas. Un mismo concepto puede ser específico en relación con el concepto subordinante y genérico respecto a otro concepto que le sea subordinado. Así, el concepto "estudiante de un centro superior" es específico en relación con el

Escaneado con CamScanner

concepto subordinante "alumno" y es, al mismo tiempo, genérico en lo que toca al concepto "estudiante de universidad", que le está subordinado.

Los conceptos *género* y *especie* se encuentran también en biología; pero en esta disciplina poseen un significado distinto: *no son conceptos relativos.* Una clase de animales o de vegetales que constituyan una especie no se consideran en dicha ciencia como género, y recíprocamente, no es posible considerar el género como especie.

Si la relación de subordinación se da entre un concepto subordinante universal y un concepto subordinado singular, el primero se denomina, en este caso, *especie*, y el segundo, *individuo.* Tenemos, pues, que la relación entre el concepto "estudiante de una escuela superior" y el de "el estudiante Semiónov" es una relación de subordinación del individuo ("el estudiante Semiónov") a la especie ("estudiante de un centro superior").

B. Conceptos incompatibles

Sabemos ya que se denominan incompatibles los conceptos cuyas extensiones no pueden tener ninguna parte común.

Los conceptos incompatibles se dividen en contradictorios y contrarios.

1) *Conceptos contradictorios*

Dos conceptos se llaman *contradictorios* cuando en uno de ellos se concibe cierto carácter del objeto que falta en el otro, de tal manera que esta carencia constituya el carácter del objeto concebido en el segundo concepto. Son contradictorios, por ejemplo, los conceptos: "tener estudios superiores" y "no tener estudios superiores". En uno de ellos se hace referencia a un determinado grupo de caracteres esenciales, como suele ocurrir con los conceptos. En el otro es la ausencia de este mismo grupo de notas esenciales lo que constituye el carácter del objeto. Serán, asimismo, conceptos contradictorios los de "fumador" y "no fumador", "robusto" y "no robusto", etc.

2) *Conceptos contrarios*

Dos conceptos se llaman *contrarios* cuando con el uno no sólo se niega al otro, sino que, además, el concepto negador posee determinadas notas contrapuestas a las del concepto negado. Son contrarios, por ejemplo, los conceptos: "salud" y "enfermedad",

Escaneado con CamScanner

"valentía" y "cobardía", "belleza" y "fealdad". El concepto "enfermedad" no se limita a negar las notas concebidas en el concepto "salud". También incluye determinadas notas, en este sentido, positivas, con las que se caracteriza la enfermedad y por las cuales se tiene conocimiento de ella: elevación de la temperatura, escalofríos, sensaciones dolorosas específicas, alteración del curso normal de los procesos vitales, etc.

Entre los conceptos contrarios y los conceptos contradictorios existe, además, otra diferencia. Dos conceptos contradictorios no tienen entre sí ningún concepto intermedio. Entre los conceptos "robusto" y "no robusto" no existen conceptos de transición. Entre los conceptos contrarios, en cambio, puede haber conceptos intermedios de la misma contraposición. Así, por ejemplo, entre "blanco" y "negro" existe una gradación de infinitas variaciones que llevan del blanco al negro a través del gris, y al contrario.

Conceptos coordinados

Al examinar los conceptos compatibles nos hemos ocupado de la relación existente entre género y especie, ciñéndonos a la referencia de un único concepto con respecto al género del cual era, aquél, la especie.

A un mismo género, sin embargo, no puede pertenecerle un único concepto. El género se llama así precisamente porque tiene subordinadas algunas especies. Al género "estudiante de un centro superior", por ejemplo, se le subordinan no sólo la especie "estudiante de universidad", sino también las especies "estudiante de conservatorio", "estudiante de una escuela técnica superior", etcétera.

Cada una de dichas especies puede ser considerada en una doble relación. En primer lugar, en relación con su propio género, y en segundo lugar, con todas las otras especies del mismo género. La relación de especie a género constituye uno de los casos de la subordinación de conceptos que ya conocemos. La relación entre todas las especies subordinadas a un género que les es común constituye una relación de *coordinación*. Pertenece a este tipo la relación que existe entre los conceptos específicos "teniente", "capitán", "mayor", "coronel", subordinados al concepto genérico "oficial del ejército". Los conceptos específicos que forman una relación de coordinación se denominan *miembros de la coordinación*.

Las especies coordinadas pueden ser conceptos compatibles o incompatibles. Los conceptos "poeta", "novelista", "crítico", "dra-

Escaneado con CamScanner

maturgo", "publicista" son coordinados, pues todos se hallan subordinados al concepto "escritor" como especies a un género. En este caso, las especies coordinadas son conceptos compatibles: un poeta puede ser, al mismo tiempo, novelista, dramaturgo, etc. Pushkin, por ejemplo, fue poeta, novelista, crítico, dramaturgo y publicista.

Las especies coordinadas, empero, pueden ser conceptos incompatibles. Tales son los conceptos "ángulo agudo", "ángulo recto" y "ángulo obtuso".

Constituye un caso especial de coordinación de conceptos incompatibles la de dos conceptos *contradictorios*. Tal es la coordinación de los conceptos "estudiante que vive en la residencia" y "estudiante que no vive en la residencia". Ambos conceptos están subordinados al género "estudiante de un centro superior" y existe, entre ellos, una relación de conceptos contradictorios.

La diferenciación de dos especies de conceptos coordinados —coordinación de conceptos incompatibles y de conceptos compatibles— es importante para el estudio de las operaciones lógicas con los conceptos.

Escaneado con CamScanner

Capítulo III

OPERACIONES LOGICAS A BASE DE CONCEPTOS

1

Limitación y generalización de conceptos

Al razonar, pasamos con mucha frecuencia de un concepto que tiene determinada extensión a otro concepto cuya extensión no constituye más que una parte de la de aquél. Sabemos, por ejemplo, que cierta persona es *dramaturgo* y necesitamos concretar cuanto a él se refiera como dramaturgo. Al puntualizar este conocimiento podemos seguir, entre otros, el siguiente camino: nos enteramos, primero, de que esa persona es un *dramaturgo soviético;* luego, de que es un *dramaturgo soviético laureado con el premio Stalin,* y, por fin, de que es el *autor,* supongamos, de la obra *Por los que están en el mar.*

Este proceso del pensar se encuentra relacionado con la operación denominada de *limitación del concepto.* En el transcurso de este proceso, hemos pasado de un concepto a otro: "dramaturgo" - "dramaturgo soviético" - "dramaturgo soviético laureado con el premio Stalin" - "autor de la obra *Por los que están en el mar*". Resulta notorio, en este ejemplo, que la extensión de cada concepto no constituye más que una parte de la extensión de los conceptos que le anteceden. Llegamos, así, a un concepto singular al que ya no es posible poner más limitaciones, pues representa la máxima limitación.

El paso de un concepto a otro se realiza añadiendo al precedente un carácter (o unos caracteres) que se refiera sólo a una parte de la extensión de dicho concepto anterior. Así, al incluir en el concepto "dramaturgo" el carácter "soviético", que pertenece sólo a parte de los dramaturgos, pasamos al concepto "dramaturgo soviético" cuya extensión constituye una parte de la del concepto inicial.

Por lo tanto, *se llama limitación del concepto a la operación lógica gracias a la cual se restringe la extensión de aquél añadiendo a sus caracteres un nuevo carácter que se refiere sólo a una parte de los objetos que abarca la extensión de dicho concepto inicial.*

Escaneado con CamScanner

La operación de sentido inverso a la que acabamos de definir se llama *generalización del concepto*. Al generalizar el concepto, el pensamiento pasa del concepto de menor extensión al de extensión superior (por ejemplo, "material didáctico para la enseñanza de la geometría" - "material didáctico" - "material").

El paso de un concepto de menor extensión a otro de extensión mayor se efectúa eliminando caracteres que pertenecen solamente a los objetos que entran en la extensión del concepto examinado. Con el concepto "dramaturgo" comprendemos los siguientes caracteres: "hombre", "hombre dedicado al trabajo intelectual", "escritor", "autor de obras de teatro", etc. Eliminando los caracteres que pertenecen sólo al dramaturgo ("autor de obras de teatro") sin rozar para nada los demás, obtenemos un nuevo concepto: el de "escritor". Lo mismo ocurre al pasar al concepto siguiente, de extensión más amplia.

Por lo tanto, *se llama generalización del concepto a la operación lógica gracias a la cual se amplía la extensión de aquél eliminando todos los caracteres que pertenecen sólo a los objetos que entran en la extensión del concepto inicial.*

El límite de la generalización de los conceptos lo constituyen los de máxima extensión, denominados en Lógica *categorías*. Son ejemplos de categorías: "propiedad", "relación", etc.

Al razonar, hay que pasar constantemente de conceptos de menor extensión a otros de extensión mayor, y viceversa. El conocimiento de los procedimientos lógicos por medio de los cuales se efectúan las operaciones de limitación y generalización nos permite razonar de manera más consecuente y mejor fundamentada.

2

La definición

La *definición* es una de las operaciones lógicas de mayor importancia, a la que se recurre constantemente tanto en la ciencia como en la vida ordinaria.

Por medio de esta operación lógica, indicamos cuál es la esencia de los objetos definidos y los distinguimos de todos los que se les parecen.

Así, tenemos que al definir el lenguaje como medio gracias al cual los individuos se comunican entre sí, intercambian sus pensamientos y llegan a conocerse recíprocamente, concretamos la esencia del lenguaje como fenómeno social y lo diferenciamos, a la vez, de todos los demás fenómenos sociales.

Escaneado con CamScanner

Al definir el Estado como organización política de la clase dominante, cuyo poder refuerza y defiende, a la vez que aplasta la resistencia de las demás clases, ponemos de manifiesto los aspectos esenciales del Estado, al mismo tiempo que lo diferenciamos de todas las demás organizaciones políticas de dicha clase dominante.

Podemos decir que *la definición es una operación lógica por medio de la cual concretamos los rasgos esenciales del objeto definido y, al mismo tiempo, lo diferenciamos de todos los objetos que le son parecidos.*

Al abarcar en la definición los rasgos esenciales de un objeto fijamos también el contenido del concepto correspondiente.

Obsérvese que pueden ser objeto de definición tanto las cosas materiales y los fenómenos del mundo circundante como el reflejo de dichas cosas en la mente del individuo (por ejemplo, el reflejo diverso de la realidad en forma de conceptos, juicios, etc.), y también los signos que enuncian nuestros pensamientos o que representan los objetos del mundo material (frases, letras, etc.).

La definición: "el *oxígeno* es un elemento cuyo peso atómico es igual a 16", se refiere a un *objeto material* (un determinado gas), el cual, a diferencia de todos los elementos existentes, tiene un peso atómico igual a 16. En cambio, en la definición "*concepto singular* es aquel cuya extensión representa una clase que consta de un solo objeto" se refiere, no a un objeto material, sino a una *especie de conceptos*. La definición: "*letra* es un signo escrito que sirve para representar determinado sonido del lenguaje" se refiere a un *signo* que denota un objeto material (sonido del lenguaje).

En cada definición científica se resuelven dos problemas de cognición: *a)* se fijan los rasgos esenciales —o esencia— del objeto definido; *b)* se diferencia el objeto definido de los objetos que le son semejantes.

En el pensar ordinario, sin embargo, se hace uso frecuentemente de definiciones que no son rigurosamente científicas. A menudo nos proponemos sólo una cosa: *diferenciar* un objeto de los demás.

Las definiciones que no tienen un sentido rigurosamente científico se utilizan a cada paso en relación con los objetos individuales, a fin de diferenciarlos de otros objetos.

Así ocurre que se indican los rasgos específicos de una persona a la que hay que buscar entre un grupo de ellas (en una reunión, en una velada, en una sala de lectura, etc.). En estos casos suelen darse los rasgos que permiten diferenciar a dicho individuo entre los demás. A veces, basta señalar para ello un rasgo si se

Escaneado con CamScanner

sabe que en el grupo de personas nadie más lo posee (por ejemplo, sólo el individuo a que nos referimos, entre los que se hallan reunidos en un lugar, tiene la insignia de participante en la Exposición Agrícola de la U.R.S.S.). Si se sabe que tal distintivo lo poseen varios individuos, se indican otras señales, otros caracteres, que, tomados en conjunto, pertenezcan sólo a la persona buscada.

A veces, utilizamos también esta clase de definiciones en la ciencia como procedimiento auxiliar que nos permite separar primero el objeto de otros objetos, a fin de descubrir luego, en el proceso de estudio, sus rasgos esenciales.

En botánica y en zoología se da a menudo una descripción inicial (definición) de las plantas y de los animales recién descubiertos, a fin de diferenciarlos de otras plantas y animales, y más tarde se pasa a su estudio circunstanciado para descubrir sus rasgos esenciales. Sólo como resultado de un estudio semejante, puede el investigador formular una definición científica en el sentido estricto de la palabra; es decir, sólo entonces la definición resolverá los dos problemas de cognición indicados más arriba.

Es indispensable tener en cuenta que la definición como problema encaminado a fijar los rasgos esenciales, o esencia, del objeto definido, es objeto de estudio no de la Lógica formal, sino de la Lógica dialéctica.

Conviene también advertir a propósito de la definición, sea de la especie que sea, que el objeto definido ha de existir antes que la definición e independientemente de ella. Los caracteres del objeto, lo que le diferencia de los otros objetos y es recogido en la definición, ha de existir objetivamente antes que nuestras definiciones. El idealismo se manifiesta, entre otras cosas, en el hecho de considerar que por medio de la definición se pueden crear los objetos definidos. De esta manera, los idealistas transforman la definición en una operación netamente subjetiva.

Examinemos ahora con más detalle los problemas de cognición que se resuelven en el transcurso de la definición.

1. *Diferenciación del objeto definido con respecto a otros objetos*

Empecemos por un ejemplo concreto. Supongamos que se trata de definir el cuadrado. El cuadrado posee los siguientes caracteres: "figura geométrica plana", "figura de cuatro ángulos", "figura de cuatro lados", "lados iguales y ángulos rectos", "diagonales iguales, perpendiculares entre sí, que se dividen en dos partes iguales en el punto de su intersección", "lados paralelos

Escaneado con CamScanner

dos a dos", etc. Es evidente que algunos de los caracteres enumerados no son exclusivos del cuadrado, sino que se dan también en otras figuras geométricas planas (por ejemplo, los caracteres "figura geométrica plana", "figura de cuatro ángulos", "figura de cuatro lados", etc.). Algunos caracteres, sin embargo, son propios *exclusivamente* del cuadrado. Tales son, por ejemplo: "lados iguales y ángulos rectos", "diagonales iguales y perpendiculares entre sí que se dividen en dos partes iguales en el punto de su intersección". Una de estas dos últimas características nos permite distinguir el cuadrado de todos los demás cuadriláteros planos. Y si sabemos que el cuadrado es asimismo una figura plana cuadrangular, podremos diferenciarlo *de todos los demás objetos que existen en la realidad.*

Pero ni en la vida práctica ni en la investigación científica nos planteamos el problema especial de diferenciar un objeto de aquellos con los cuales resulta imposible confundirlo. En ninguna circunstancia se correrá el peligro de confundir el cuadrado con un tranvía, con el mar, etc. En cambio, puede sernos necesario —y a menudo lo es— diferenciar una figura geométrica, una ciencia, un elemento químico, etc., de otra figura geométrica, de otra ciencia, de otro elemento químico, etc.

De ahí que al definir un objeto, cualquiera que sea, necesitamos, por una parte, indicar el carácter (o conjunto de caracteres) que nos permite diferenciarlo *de todos los objetos que le son parecidos* y, por otra, indicar el conjunto de objetos con respecto a los cuales tiene sentido diferenciar el objeto dado. Las definiciones en las que se indica el conjunto de objetos de entre los que es preciso diferenciar el objeto definido y el carácter gracias al cual se distingue el objeto definido de los que se le parecen, se denominan *definiciones mediante el género y la diferencia específica.*

He aquí un ejemplo de este tipo de definición: "El cuadrado es un paralelogramo que tiene los lados iguales y los ángulos rectos".

Con esta definición diferenciamos los cuadrados de todas las otras especies de paralelogramos (género) mediante una propiedad que pertenece sólo al cuadrado y no a las otras especies de paralelogramos. En el proceso de la investigación científica, puede sernos necesario distinguir el cuadrado de todos los demás cuadriláteros. En este caso, el género de la definición será, no "paralelogramo", sino "cuadrilátero", y la definición del cuadrado será: "El cuadrado es un cuadrilátero cuyas diagonales son iguales, perpendiculares entre sí y se dividen en dos partes iguales por el punto de su intersección".

Escaneado con CamScanner

A menudo, en la diferenciación específica no entra solamente un carácter, sino varios. Se debe ello a que con frecuencia resulta imposible designar un carácter que por sí solo diferencie el objeto definido de todos los demás objetos y ponga de manifiesto su esencia. De ahí la necesidad de designar varios caracteres.

Puede servirnos como ejemplo de este tipo de definiciones la que V. I. Lenin dio acerca de las clases sociales: "Se denominan clases amplios grupos de personas que se distinguen por el lugar que ocupan en un sistema de producción social históricamente determinado; por sus vínculos (en su mayor parte, fijados y regulados por leyes) con los medios de producción; por el papel que desempeñan en la organización social del trabajo y, consiguientemente, por la forma y medida en que perciben la parte de la riqueza social de que disponen. Las clases son grupos de personas uno de las cuales puede apropiarse el trabajo del otro gracias al distinto lugar que ocupan en un determinado régimen económico-social." [1]

Es costumbre considerar aparte, en la Lógica, una variedad de definición, la definición genética (de la palabra griega "génesis", que significa "origen").

En las definiciones genéticas se indica el procedimiento de formación u origen del objeto definido, propio y exclusivo del objeto dado. Este procedimiento de formación es lo que constituye la diferencia específica del objeto. Las definiciones de este tipo son corrientes en matemáticas. Por ejemplo: "la circunferencia es una línea curva cerrada, formada en un plano por el movimiento del punto *B* del segmento de la recta *AB* alrededor del punto fijo *A*".

Es necesario señalar aún otra variedad de definición, extraordinariamente difundida, que se obtiene indicando el nombre específico del objeto. Así, asignando nombres propios a las personas, a las ciudades, a los libros, etc., nos resulta posible diferenciarlos entre sí. Claro es que definiendo los objetos de esta manera, no ponemos de manifiesto sus rasgos esenciales, por lo que las definiciones de este tipo no son definiciones en un sentido rigurosamente científico.

2. *Explicación de la esencia del objeto definido*

Supongamos que tenemos estas dos definiciones:

1. "El hombre es un animal capaz de producir instrumentos de trabajo".

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. XXIX, pág. 388.

Escaneado con CamScanner

2. "El hombre es un animal racional".

Desde el punto de vista de la diferenciación del hombre con respecto a los otros animales, estas definiciones son idénticas, pues una y otra permiten distinguir al hombre de todos los demás animales. Sin embargo, desde el punto de vista del otro problema que la definición resuelve, la segunda definición es inadmisible. La solución de este segundo problema requiere que se halle una diferencia específica de tal naturaleza que ponga de manifiesto y fije en grado máximo los rasgos más característicos y esenciales del objeto. Para el hombre como animal social, un carácter de este rango es la "capacidad de producir instrumentos de trabajo". Fue precisamente gracias al trabajo como el hombre se diferenció del reino animal. La actividad de trabajo del hombre hizo que aparecieran en él las cualidades que *sólo* él posee (el lenguaje articulado, el alto desarrollo de los órganos de los sentidos, el intelecto, etc.). De ahí que la definición verdaderamente científica sea la primera.

De las definiciones científicas se exige que pongan de manifiesto en grado máximo el contenido del concepto correspondiente al objeto definido. Esto sólo se logra si la definición abarca los caracteres del objeto que son exponentes de su *esencia*. Por medio de su esencia, de sus caracteres más esenciales, es como quedan determinados todos los demás caracteres del objeto.

3. *Errores de la definición. Reglas de la definición*

Si se cumplen los dos requisitos de la definición arriba mencionados, ésta será correcta. Los errores se producen cuando deja de cumplirse aunque sólo sea uno de los requisitos indicados.

Antes de pasar al análisis de los posibles errores de la definición, observemos que el concepto que corresponde al objeto definido se llama, en Lógica, *concepto determinado*. El que nos sirve para poner de manifiesto el contenido del objeto definido, es *concepto determinante*.

Errores de la definición al diferenciar el objeto definido de todos los demás objetos

El primer requisito de la definición estriba en diferenciar, de entre todos los objetos, el objeto definido. Si este requisito se cumple, la extensión del concepto determinado será siempre igual a la del concepto determinante.

Así, en la definición: "el cuadrado es un rectángulo de lados

Escaneado con CamScanner

iguales", la extensión del concepto "cuadrado" coincide con la del concepto "rectángulo de lados iguales".

Si no se cumple este requisito, pueden cometerse dos errores:

1) La extensión del concepto determinante puede ser *mayor* que la del concepto determinado. En este caso el concepto determinado se relaciona con el determinante como la especie al género.

Examinemos la definición: "el diámetro es una recta que une dos puntos de la circunferencia." En este caso, la extensión del concepto "diámetro" constituye una parte de la extensión del concepto "recta que une dos puntos de la circunferencia" (en la extensión del concepto determinante no entran sólo todos los diámetros, sino también las cuerdas). El error cometido en este caso se explica por el hecho de que el carácter "que une dos puntos de la circunferencia" no es propio sólo de los diámetros, sino también de todas las cuerdas en general, y, por ello, mediante dicho carácter no es posible diferenciar el diámetro de las demás cuerdas. Tal definición se denomina en Lógica *demasiado amplia.*

2) La extensión del concepto determinante puede ser más *reducida* que la del determinado. En este caso, el concepto determinado se relaciona con el determinante como el género a la especie.

He aquí un ejemplo de este tipo de definición: "la lente es un instrumento óptico limitado por dos superficies convexas". En esta definición, el concepto "lente" se relaciona con el de "instrumento limitado por dos superficies convexas" como el género a la especie.

Para ser distintivo, el carácter de la diferenciación específica ha de pertenecer *a cada uno* de los objetos del conjunto dado, y no ha de pertenecer a ningún otro objeto del mismo género. En nuestro ejemplo, en cambio, el carácter indicado pertenece sólo a una parte de las lentes (ya que existen, por ejemplo, lentes bicóncavas) y no podemos, por consiguiente, mediante dicho carácter, distinguir *todo* el conjunto de lentes de los demás objetos, sino sólo una parte (las lentes biconvexas). Tal definición se denomina *demasiado estrecha.*

Errores de la definición al determinar la esencia del objeto definido

1) Puede producirse en la definición un círculo vicioso.

Este error presenta dos variedades:

a) El objeto se define por medio de un concepto que, a su vez, sólo resulta comprensible a través del concepto determinado.

Así, si se define la rotación como movimiento alrededor de un

Escaneado con CamScanner

eje, obtenemos una definición viciosa, pues el eje se define, a su vez, por medio de la rotación (eje es la recta alrededor de la cual se produce un movimiento de rotación).

b) El concepto determinado y el determinante resultan, en esencia, idénticos, aunque vengan expresados por palabras diferentes. Estas definiciones se llaman *tautologías.*

Pueden servir como ejemplo de definiciones tautológicas: "materialista es el hombre de concepciones materialistas", "es cómico todo lo que es gracioso" (las palabras "cómico" y "gracioso" expresan un mismo concepto).

Es evidente que si, al definir, incurrimos en un círculo vicioso, no explicamos la esencia del objeto definido, sino que nos limitamos a repetir en el concepto determinante lo que ya sabíamos acerca del objeto a determinar.

2) En vez de conceptos científicos, en calidad de concepto determinante se toma, a veces, no términos científicos, sino metáforas literarias o comparaciones alegóricas.

Afirmaciones como "el violín es el rey de la orquesta", "los niños son las flores de la vida", "la repetición es la madre del saber", no pueden considerarse definiciones porque no nos dan a conocer los rasgos esenciales de los objetos.

Errores de la definición por no cumplir ninguno de los dos requisitos de la misma

Estos errores se cometen con frecuencia en las denominadas definiciones negativas, nombre que se da a aquellas en que entra un concepto negativo en calidad de diferencia específica.

Examinemos la definición: "el bejuco es una planta que no se encuentra en las zonas frías". La esterilidad de esta definición se debe, ante todo, a que en ella no se diferencia el bejuco de las demás plantas, pues no se señala el carácter propio y *exclusivo de los bejucos.* Se menciona sólo una propiedad que no poseen; pero hay muchas otras plantas que tampoco la tienen. Por otra parte, tampoco se explica el contenido del concepto "bejuco": en la diferenciación específica se indican caracteres que no pertenecen a los bejucos y no se señalan los que le son propios.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que en matemáticas y en algunas otras ciencias las definiciones negativas son a veces admisibles, lo que suele ocurrir cuando necesitamos delimitar conceptos sumamente amplios. Con frecuencia se encuentra, por ejemplo, la siguiente definición de líneas paralelas: líneas parale-

Escaneado con CamScanner

las son aquellas que se hallan en un mismo plano y no se encuentran por más que se prolonguen en sus dos direcciones.

Hemos visto, pues, los errores que se cometen cuando no se observan los requisitos a que ha de atenerse toda definición. Estos requisitos esenciales o reglas de la definición son los siguientes:

1) *La definición ha de ser proporcionada,* es decir, la extensión del concepto determinado ha de ser igual a la del determinante.

2) *No ha de haber en la definición círculo vicioso.*

3) *La definición ha de ser precisa, clara; ha de estar exenta de ambigüedades.* En calidad de conceptos determinantes hay que tomar no metáforas ni comparaciones alegóricas, sino conceptos rigurosamente delimitados por una u otra ciencia.

4) *La definición no ha de ser negativa.* (Sin embargo, como hemos visto, este requisito no siempre puede ser observado. Con respecto a él se toleran excepciones en determinados casos.)

3

Definiciones no evidentes

En la vida corriente y en la ciencia utilizamos muy a menudo las denominadas *definiciones no evidentes.* Su particularidad estriba en que el objeto se define, no por medio de sus *propiedades* diferenciales, sino por su *relación* con otros objetos.

Por ejemplo, puede definirse el *cero* como un número que adicionado al número a da a ($0 + a = a$). En este caso, el cero se define, se delimita de todos los demás números, registrando una determinada relación suya con respecto al número a.

Las ecuaciones matemáticas, las desigualdades, etc., constituyen definiciones no evidentes. Por ejemplo, en la ecuación $x = x^2 - 2$, x se define como un número igual al cuadrado de sí mismo menos 2. Resolviendo esta ecuación no es difícil hallar cuál es este número x, y así la definición no evidente se transformará en definición evidente.

Utilizamos, asimismo, definiciones no evidentes cuando, por ejemplo, al leer un libro necesitamos determinar el significado de un término que nos es desconocido, lo que logramos analizando el contexto. Mediante dicho análisis establecemos diversos lazos y relaciones de significado entre el término desconocido y otras palabras cuyo sentido conocemos. Este caso es frecuente al traducir de un idioma extranjero al idioma propio.

He aquí otro ejemplo de definición no evidente. Supongamos

Escaneado con CamScanner

que hace falta hallar a alguien entre varios. Nos dicen que es el más alto de todos, el más viejo, etc. Esto será también una definición no evidente, ya que en calidad de caracteres diferenciales no se nos dan propiedades específicas del individuo, sino una determinada relación de él con los demás individuos.

Hay definiciones no evidentes rigurosamente científicas, y otras que sirven sólo para diferenciar unos objetos de otros.

Podemos, por ejemplo, describir a una persona que nos sea conocida, de la siguiente manera: "fue el primero que intervino en la reunión de ayer". Por medio de esta definición es posible distinguir a este individuo de todos los asistentes a la reunión y de todas las personas en general, pues en una determinada reunión, cualquiera que sea, un hombre y sólo uno puede intervenir el primero.

El primer requisito de la definición queda así cumplido; pero tal definición no es científica, pues no pone de manifiesto los rasgos esenciales del objeto definido.

4

La división

La división nos sirve para establecer la extensión de un concepto. Como quiera que la extensión del concepto constituye el exponente de una determinada clase de objetos, en el proceso de la división dilucidamos de qué subclases consta la clase dada inicial. Esta operación nos permite concretar lo que sabemos acerca de los objetos correspondientes al concepto dividido.

Procedamos a dividir la extensión del concepto "árbol". Dicho concepto abarca el conjunto de todos los árboles existentes en la naturaleza. Pero sabemos que todos los árboles existentes pueden subdividirse, por ejemplo, en coníferas y de follaje.

A pesar de que lo que dividimos es la *extensión* del concepto dado, en Lógica suele denominarse dicha operación simplemente *división del concepto*. Esta expresión no es exacta; pero, teniendo en cuenta la salvedad que acabamos de hacer, puede utilizarse en aras de la brevedad.

Para dividir la extensión de un concepto, es necesario averiguar el rasgo que puede servirnos de punto de referencia al realizar dicha operación lógica. En el ejemplo que acabamos de citar, dividíamos el concepto "árbol" según la especie de las hojas. La extensión del mismo concepto puede dividirse también partiendo del carácter "longitud del tronco" (hay árboles enanos y

Escaneado con CamScanner

altos), o del crecimiento en una u otra zona vegetal, o por los caracteres que determinan su pertenencia a distintas especies biológicas, a distintos géneros, familias; etc.

A los miembros de cualquier colectividad (por ejemplo, a los alumnos de una escuela o de un grado) se los puede dividir en subclases tomando como carácter diferencial las calificaciones (en alumnos que tienen buenas calificaciones y alumnos que las tienen malas), la edad, la nacionalidad a que pertenezcan, etc.

La extensión del concepto que se trata de dividir se denomina *extensión del concepto divisible* (a veces se le llama simplemente concepto divisible).

Las clases que se obtienen como resultado de la división se denominan *miembros de la división.*

El carácter que nos sirve de punto de referencia para dividir la extensión de un concepto en las correspondientes subclases se denomina *fundamento de la división.*

Un carácter puede servir de fundamento para la división únicamente si es susceptible de presentar diversas formas. Así, podemos dividir los triángulos partiendo de la magnitud del ángulo tan sólo porque este carácter se presenta, por lo común, en una de las siguientes formas concretas: como carácter de ángulo agudo, de ángulo obtuso o de ángulo recto. Al agrupar los triángulos partiendo de esta base, obtenemos la división en agudos, obtusos y rectos.

Generalmente, las clases obtenidas por medio de la división (miembros de la división) pueden escindirse, a su vez, en subclases (es decir, pueden convertirse en conceptos divisibles). Así, los números pueden dividirse en reales e imaginarios. Los números reales, a su vez, pueden subdividirse en racionales e irracionales. Los números racionales, en enteros y fraccionarios, etc. Esta especie de división se denomina *división consecutiva.*

Tenemos, pues, que *la división es una operación lógica en virtud de la cual la extensión del concepto divisible se distribuye en ciertas clases desde el punto de vista de un determinado fundamento de división.*

No hay que confundir la división con la operación denominada *desintegración de los objetos.*

Ejemplos de la operación denominada desintegración: "el año se divide en 12 meses", "este libro consta de 10 capítulos", "la columna vertebral se divide en vértebras".

La desintegración puede distinguirse del proceso de división por los caracteres siguientes: si la división es correcta, el contenido del concepto divisible siempre puede ser afirmado con respecto

Escaneado con CamScanner

a los objetos que entran en la extensión de los miembros de la división. Tomemos, por ejemplo, la afirmación: "todos los seres vivos se dividen en plantas y animales". Es evidente que tanto con respecto a aquéllas como a éstos puede decirse que son seres vivos. Es imposible realizar esta operación si desintegramos un objeto en sus partes componentes. Sea la desintegración: "cada semana consta de lunes, martes, miércoles, etc.". Si aplicamos a los miembros de la desintegración el contenido del concepto inicial, obtendremos afirmaciones falsas, más aún, carentes de sentido. ("El lunes es una semana", "el martes es una semana", etc.)

1. *Reglas de la división. Errores de la división*

En el proceso de la división pueden cometerse distintos errores. Para evitarlos, es indispensable observar las siguientes reglas:

1) *La división ha de ser proporcionada.*

Esto significa que la extensión del concepto divisible ha de ser igual a la suma de las extensiones de los miembros de la división. Esta regla se infringe en los ejemplos siguientes:

1. "Los triángulos pueden ser acutángulos y obtusángulos".
2. "Los elementos químicos se dividen en metales, no metales y aleaciones".

En el primer ejemplo, la extensión del concepto divisible es mayor que la suma de las extensiones de los miembros de la división (se ha omitido uno de los miembros de la división: "triángulos rectángulos"). Las divisiones erróneas de este tipo se denominan *incompletas.*

En el segundo ejemplo, la extensión del concepto divisible es menor que la suma de las extensiones de los miembros de la división (entre los miembros de la división figura, como "aleaciones", uno que no entra en la extensión del concepto divisible). Las divisiones erróneas de este tipo se denominan *divisiones con miembros superfluos.*

2) *La división ha de realizarse partiendo de un solo fundamento.*

Ejemplo de división realizada sin partir de un solo fundamento: "los tratados internacionales pueden ser justos, injustos, verbales y escritos".

En este ejemplo los tratados internacionales se dividen, primero, partiendo del criterio de la igualdad o de la desigualdad de

Escaneado con CamScanner

derechos, y luego, según la forma en que se realizan (de palabra o por escrito).

3) *Los miembros de la división han de excluirse mutuamente.*

Ejemplo de división en que sus miembros no se excluyen mutuamente: "hay guerras justas, injustas y de liberación".

Las guerras de liberación están incluidas entre las guerras justas, de donde resulta que los miembros de la división, en este caso, no se excluyen mutuamente.

4) *La división ha de ser ininterrumpida.*

Al dividir es indispensable pasar al género inmediato inferior. Si no se observa esta regla se comete el error denominado *salto en la división*. Ejemplo de este tipo de división errónea: "las oraciones gramaticales pueden ser simples, coordinadas y subordinadas".

En esta división existe un salto. Para evitarlo, sería necesario dividir primero las oraciones gramaticales en simples y compuestas, y sólo después habría que dividir las oraciones compuestas en coordinadas y subordinadas.

Estas reglas se observan con todo rigor únicamente cuando prescindimos del desarrollo o cambio de los objetos que se dividen. Donde se produce un cambio o desarrollo de los objetos, es indispensable introducir modificaciones esenciales en las reglas indicadas.

2. *División dicotómica*

La división dicotómica consiste en separar la extensión del concepto divisible en dos clases que se excluyan mutuamente, de tal manera que a cada uno de los objetos de una de las clases le es propio el rasgo A, el cual falta a cada uno de los objetos de la otra clase.

Así, por ejemplo, podemos dividir dicotómicamente la clase de los animales vertebrados en mamíferos y no mamíferos (a los primeros les es propio el carácter de "tener glándulas mamarias" y ninguno de los animales no mamíferos posee dicho carácter). Podemos luego dividir los no mamíferos guiándonos por otro criterio (por ejemplo, "que respiran por agallas") en las siguientes dos clases, que también se excluyen mutuamente: peces y no peces.

Si proseguimos la división en el mismo sentido, dividiremos, al fin, todos los vertebrados en las clases de mamíferos, peces, pájaros, reptiles y anfibios.

La división dicotómica se aplica cuando se tiene una clase de objetos aún desconocidos. La subdivisión en subclases se verifica

Escaneado con CamScanner

al aclarar si las propiedades encontradas por nosotros pertenecen *a todos* los objetos de la clase dada o sólo a una parte de los mismos.

5

La clasificación

Se llama clasificación a la distribución de los objetos en clases de acuerdo con la semejanza que entre ellos exista; la distribución se realiza de tal manera que cada clase ocupa un lugar fijo y exactamente determinado en relación con las demás clases.

Se emplea la clasificación en las ciencias más diversas, así como en la vida cotidiana. Se basa en la división del concepto. En la clasificación no se observan solamente las reglas de la división. Por ejemplo, la distribución de los objetos en clases ha de realizarse de tal suerte que las propiedades que nos sirven de fundamento para llevarla a cabo sean las más útiles para buscar las cosas o para determinar otras propiedades de los objetos distribuidos en clases. Por otra parte, a diferencia de la división, con la cual distribuimos los objetos en grupos a tenor de los problemas de orden práctico que a cada paso se nos plantean, la clasificación constituye un sistema duradero de distribución de objetos en grupos, sistema que, por lo común, es valedero en la ciencia en el transcurso de muchos años.

La clasificación puede ser arbitraria y natural.

Se recurre a la clasificación arbitraria para poder hallar con facilidad un individuo u objeto cualquiera entre todos los clasificados. Puede servir de ejemplo de clasificación arbitraria la de los alumnos de una clase por orden alfabético.

La clasificación arbitraria no permite afirmar absolutamente nada acerca de las propiedades del objeto, aunque sepamos que pertenece a uno u otro grupo. Así, el que el alumno Astájov figure en el primer lugar de la lista establecida por orden alfabético, nada nos dice de por sí de lo que Astájov es como alumno.

La clasificación natural consiste en la distribución de los objetos en grupos a base de sus caracteres esenciales. El problema de la clasificación natural pertenece a la Lógica formal en tanto que debe atenerse a ciertas reglas formales. A diferencia de la clasificación arbitraria, la natural permite realizar varias afirmaciones acerca de las propiedades del objeto sabiendo que éste pertenece a tal o cual grupo. Si sabemos que un animal pertenece a la familia de los félidos, podemos afirmar con certeza que es carnicero, que tiene uñas retráctiles, etc.

Escaneado con CamScanner

En algunos casos, la clasificación natural de los objetos deja prever la regularidad de los cambios que se producen en sus propiedades estimulando con ello la ulterior investigación de los mismos.

Se considera que la mejor clasificación natural es aquella que, al determinar a qué grupo de un sistema de clasificación pertenece un objeto, nos permite hacer un número máximo de afirmaciones acerca de las propiedades de dicho objeto. Ocurre esto cuando la distribución de los objetos en grupos se realiza a base de los caracteres más esenciales. Unos mismos objetos pueden clasificarse partiendo de fundamentos distintos con arreglo a las necesidades de orden práctico. Podemos, por ejemplo, clasificar los metales no sólo basándonos en sus propiedades químicas, sino tomando como fundamento su peso específico (metales pesados y ligeros), su importancia para la economía nacional (ferrosos y no ferrosos), etc. A veces dividimos de nuevo en varios grupos los objetos que forman parte de uno u otro grupo de la clasificación, con la particularidad de que esta subdivisión puede realizarse partiendo de otro fundamento. Así, después de haber dividido los números en reales e imaginarios, podemos subdividir los primeros en racionales e irracionales (según puedan expresarse o no en forma de fracciones periódicas infinitas). Los números racionales pueden dividirse en enteros y fraccionarios partiendo asimismo de otro fundamento (según estén compuestos o no de unidades), etc. La clasificación puede ofrecer, en este caso, la forma de "árbol genealógico".

La clasificación está relacionada no sólo con la división del concepto, sino también con su definición. Las propiedades que nos sirven de fundamento para la distribución de los objetos en grupos han de ser distintivas con respecto a los objetos de cada grupo. Indicar esta propiedad distintiva de un objeto significa definirlo. De ahí que si se conoce la clasificación de los objetos, se puedan establecer sus definiciones, las cuales serán tanto más completas cuanto mayor sea el número de propiedades esenciales que se hallen en el fundamento de la clasificación.

Tenemos un ejemplo clásico de clasificación natural en la de los elementos químicos (sistema periódico de los elementos) debida al gran sabio ruso D. I. Mendeléiev, quien ordenó los elementos según su peso atómico y descubrió que sus propiedades químicas se repetían en cierto modo. Esto le permitió formular la ley periódica de la manera siguiente: "las propiedades de los elementos son una función periódica de sus pesos atómicos". Si se sabe a qué grupo y a qué serie pertenece tal o cual elemento, pueden hacerse diversas afirmaciones acerca de sus propiedades.

Escaneado con CamScanner

F. Engels indicaba ya que toda clasificación tiene siempre un carácter relativo, aproximado, pues existen en la naturaleza numerosas formas de transición que se hallan en la zona fronteriza entre distintos grupos de clasificación (por ejemplo, animales como el ornitorrinco y el equidno se encuentran en la frontera de los inamíferos y de los reptiles, pues poseen rasgos de unos y otros).

Esto explica que surjan dificultades al clasificar los objetos, pues según ciertos caracteres es posible incluir un objeto en un grupo y según otros caracteres se le puede incluir en otro. Es necesario analizar detenidamente los objetos que se clasifiquen y que se hallen en la linde de grupos distintos, a fin de delimitar el conjunto de caracteres que resulte decisivo para determinar el lugar de los objetos distribuidos en grupos en el sistema de una clasificación dada.

A veces, los objetos cuyos caracteres convienen a distintos miembros de la división se agrupan en una clase especial, como miembro independiente de aquélla. Así, por ejemplo, en medicina, se dividen las heridas, teniendo en cuenta la forma de producirse, en punzantes, incisas e incisopunzantes.

Escaneado con CamScanner

Capítulo IV

EL JUICIO

1

Definición del juicio

El juicio es un pensamiento en el que se afirma o *se niega algo de algo.* En esta definición, que coincide en lo fundamental con la dada ya por Aristóteles en los *Analíticos,* se señala el carácter diferencial de la forma del juicio. La Lógica formal no estudia todos los aspectos del juicio. Se ocupa del examen de los juicios considerando su estructura, así como del estudio de los problemas cuya aclaración es esencial para poner de manifiesto la estructura del juicio. Examinemos ahora, desde este punto de vista, el juicio como forma determinada del pensamiento.

1. *Carácter atributivo del juicio*

Por su contenido, todo juicio posee carácter atributivo, es decir, denota si una propiedad pertenece o no al objeto. Por objeto del juicio se entiende todo aquello acerca de lo cual afirmamos o negamos algo. *El objeto del juicio* puede ser:

1) cualquier cosa, propiedad o relación de las cosas, clase de objetos o varios objetos de una clase, existentes en la realidad (*"Moscú*[1] es la capital de la U.R.S.S.");

2) cualquier representación mental de unos u otros objetos (*"el concepto «Moscú»* [1] es un concepto singular");

3) cualquier envoltura verbal del pensamiento (*"la palabra «Moscú»* [1] consta de cinco letras").

Se entiende por *carácter* todo aquello en que los objetos se parecen o diferencian entre sí. Este término no designa sólo las propiedades y los estados de los objetos (rojo, duro, ácido, está de pie, está echado, lee, etc.), sino también las relaciones del objeto del juicio con los demás objetos, así como la propia existencia del objeto del juicio en la realidad. Así, el carácter de *esta rosa* no es-

[1] Ponemos en cursiva el objeto del juicio.

Escaneado con CamScanner

triba sólo en que es roja, olorosa, etc., sino también en que existe en la realidad, crece bajo mi ventana, es más roja que la rosa que crece en la entrada del jardín, etc.

Algunos idealistas admiten también el carácter atributivo del juicio.

Así, por ejemplo, según J. Stuart Mill, la diferenciación habitual entre objeto y atributo (carácter), en virtud de la cual toda proposición afirma que un objeto dado posee o no un carácter u otro, es suficientemente científica.

Aun admitiendo el carácter atributivo del juicio, Mill se manifiesta enérgicamente contra la concepción del juicio como establecimiento de relaciones entre representaciones o conceptos. En realidad, escribe Mill, "las proposiciones (excepto, claro es, los casos en que se afirma algo acerca del propio espíritu) afirman una u otra cosa, sea lo que sea, no acerca de nuestras ideas sobre las cosas, sino acerca de las propias cosas... Cuando afirmo algo, sea lo que sea, acerca de las ideas —continúa Mill— así lo indico: las llamo ideas; digo, por ejemplo, que la idea de batalla que tiene el niño no se asemeja a la realidad..."

Las citas transcritas pueden inducir a error y hacer creer equivocadamente que Mill, en su lógica, se sitúa en un terreno materialista. Este espejismo, sin embargo, desaparece tan pronto como aclaramos lo que entiende Mill por objetos de la realidad de los que se trata en el juicio. Para él, lo mismo que para Hume, los objetos del juicio (y en general los objetos del conocimiento) sólo existen en la forma de nuestras propias sensaciones, y en la experiencia no hallamos ni podemos hallar ninguna otra realidad que nuestras sensaciones.

El que todos crean en el mundo exterior aún no demuestra, según Mill, que más allá de nuestras sensaciones tenga que existir alguna realidad independiente de nuestra conciencia. La existencia de tal realidad como fuente de sensaciones sólo puede establecerse, afirma Mill, mediante el raciocinio, y todo cuanto podemos afirmar acerca de dicha realidad se limita a un solo hecho: el reconocimiento de su existencia. Su esencia es inasequible a nuestra capacidad. Palabras como "sustancia", "materia", etc., que utilizamos para designar la fuente desconocida de nuestras sensaciones, sólo tienen un significado positivo cuando, a través de ellas, no entendemos otra cosa sino la posibilidad constante de sensaciones.

Vemos, pues, que en su concepción de la naturaleza de los objetos del juicio, Mill es un agnóstico típico y un idealista subjetivo, y sus concepciones, según Lenin, en nada esencial se dife-

Escaneado con CamScanner

rencian de la filosofía de Hume. "Tanto si decimos que la materia es una posibilidad permanente de sensaciones (según J. Stuart Mill) o que la materia representa complejos más o menos estables de «elementos» —de sensaciones (según E. Mach)— nos quedamos *en los límites* del agnosticismo o de la escuela de Hume..." [1]

El ejemplo de Mill nos demuestra que el simple reconocimiento del carácter atributivo del juicio no es, ni con mucho, suficiente para la comprensión justa, materialista, de la naturaleza del mismo.

La interpretación justa del carácter atributivo del juicio presupone forzosamente: 1) el reconocimiento de los objetos materiales en calidad de objetos del juicio; 2) el reconocimiento de que los objetos ideales que entran en el juicio como objetos del mismo son fenómenos derivados que existen en la realidad sólo en calidad de representaciones mentales de los objetos materiales.

Quien niega la existencia de los objetos materiales y el carácter derivado de los objetos ideales, ocupa posiciones idealistas incluso si reconoce el carácter atributivo del juicio.

2. *El juicio como representación mental de la identidad y de la diferencia de los objetos*

No sólo no hay objetos sin caracteres; tampoco existen caracteres sin objetos. Todo carácter lo es de algún objeto o de un conjunto de objetos. De donde se sigue que, al afirmar o al negar que un carácter pertenece al objeto del juicio, obtenemos también una representación mental de la identidad o de la diferencia de los objetos en la realidad.

Al afirmar que un carácter pertenece al objeto, obtenemos la representación mental de la identidad del objeto del juicio con todos los objetos que poseen el carácter indicado en el juicio.

Al negar que un carácter pertenece al objeto, obtenemos la representación mental de la diferencia del objeto del juicio con respecto a los objetos que poseen dicho carácter.

Al afirmar, por ejemplo, que el mercurio es elástico, obtenemos la representación mental de la identidad del mercurio con todos los cuerpos elásticos.

Al negar que "A es igual a B", obtenemos la representación mental de la diferencia de A en relación con los objetos iguales a B.

Lo dicho no significa que la relación de identidad se repre-

[1] V. I. Lenin, *Materialismo y empiriocriticismo*, ed. española, Moscú, 1948.

Escaneado con CamScanner

sente en la mente sólo con juicios afirmativos, y la de diferencia sólo con juicios negativos. En realidad, tanto los juicios afirmativos como los negativos proporcionan una representación mental de la identidad y de la diferencia. En los juicios afirmativos, sin embargo, la identidad se representa en la mente de manera inmediata y la diferencia únicamente se sobrentiende. En los juicios negativos ocurre lo contrario: manifiéstase de forma inmediata la diferencia, y la identidad se sobrentiende.

Por ejemplo, el juicio afirmativo "Ivanov es estudiante de la Universidad de Moscú" nos lleva a representarnos mentalmente de manera inmediata la identidad de Ivanov con todos los que son estudiantes de dicha Universidad. En este caso, la diferencia de Ivanov con respecto a quienes no son estudiantes de la Universidad de Moscú se sobrentiende.

En el juicio negativo "Ivanov no teme a las dificultades", lo que se representa en la mente de manera inmediata es la diferencia de Ivanov con respecto a todos aquellos que temen las dificultades. La identidad de Ivanov con quienes no temen las dificultades en este caso se sobrentiende.

Hay que diferenciar netamente la relación de identidad y diferencia de todas las otras relaciones reflejadas en los juicios. Todas las demás relaciones (por ejemplo, distintas relaciones espaciales y temporales, relaciones de igualdad, etc.) quedan sólo reflejadas por una u otra especie o variedad de juicios. Las relaciones de identidad y diferencia, en cambio, se reflejan *en todo juicio*, trate de lo que trate.

Así, por ejemplo, en el juicio "A es igual a B", además de indicarse que el objeto A es igual al objeto B, se refleja la identidad del objeto A con todos los objetos que son iguales a B.

En el juicio "A es más rojo que B", además de indicarse que el objeto A es más rojo que el objeto B, se refleja la identidad del objeto A con todos los objetos más rojos que B, etc.

Tenemos, pues, que *todo juicio representa mentalmente: 1) si el carácter pertenece o no al objeto, y 2) la identidad y la diferencia de los objetos.*

2

El juicio es un pensamiento que puede ser verdadero o falso

Cuanto afirmamos (o negamos) es concebido en el juicio como realmente propio (o no propio) del objeto del mismo; por lo tanto, todo juicio es verdadero o falso.

Escaneado con CamScanner

Un juicio es verdadero si lo que en él se afirma es realmente propio de aquello de que se trata, y lo que se niega no lo es.

Un juicio es falso si lo que en él se afirma en realidad no es propio de aquello de que se trata, y lo que se niega lo es.[1]

En la interpretación del juicio como pensamiento verdadero o falso están de acuerdo no sólo los materialistas, sino también representantes de diversas escuelas idealistas.

Pero basta plantear el problema de qué es la veracidad del juicio y en qué consiste el criterio de la veracidad para descubrir inmediatamente la contraposición que existe entre la concepción materialista y la idealista acerca de la naturaleza del juicio.

Al negar la existencia de los objetos materiales o su cognoscibilidad, los idealistas pierden el criterio objetivo de la veracidad o falsedad de los juicios. Se manifiestan contra la concepción de la veracidad del juicio como representación mental exacta de determinados rasgos, facetas y propiedades de los objetos materiales. Como quiera que, según su opinión, no pueden ser objetos de juicio (y del conocimiento en general) más que los "objetos ideales", sólo conciben la veracidad del juicio como conformidad del pensamiento consigo mismo o con la sensación, entendida ésta con un criterio idealista.

Los idealistas manifiestan con frecuencia que "la verdad es la conformidad del conocimiento con el objeto", que para determinar si nuestros juicios son verdaderos o falsos es preciso compararlos con la "realidad", con los "objetos", etc. Pero, al examinar su punto de vista resulta que lo que ellos designan con las palabras "objeto", "cosa", etc., no son objetos materiales, sino ideales. "Quien compara —dice el idealista Th. Lipps— sus pensamientos sobre las cosas con éstas mismas, en realidad se limita a confrontar su pensamiento casual, dependiente de costumbres, tradiciones, simpatías y antipatías, con el pensamiento que, por estar libre de toda influencia, sólo se halla sujeto a sus propias leyes".[2]

[1] Hay que tener en cuenta que no sólo los juicios ciertos son verdaderos o falsos, sino también los denominados problemáticos (dudosos). Estos se diferencian de los primeros únicamente en que su veracidad o falsedad no está todavía demostrada.

No hay que confundir los juicios problemáticos con los juicios acerca de la probabilidad. Los juicios acerca de la probabilidad no pierden su carácter ni siquiera después de haber demostrado su veracidad o su falsedad. Por el contrario, los juicios problemáticos dejan de serlo tan pronto se demuestra que son verdaderos o falsos.

[2] Th. Lipps, "Die Aufgabe der Erkenntnistheorie und die Wundtsche Logik", *Philosophische Monatshefte*, t. XVI, cuad. IX, Leipzig, 1880, página 530.

Escaneado con CamScanner

Hay que señalar, sin embargo, que muchos defensores de la Lógica idealista no están de acuerdo en considerar la veracidad como "la conformidad del saber con el objeto". Según su opinión, en Lógica es preferible abstenerse de plantear el problema de la veracidad o falsedad de los juicios en el sentido de su correspondencia o falta de correspondencia con el objeto, la cosa, etc., pues ello implica la "presuposición arbitraria y metafísica (léase materialista) de que las relaciones del juicio corresponden a las relaciones de la realidad".[1]

Este punto de vista sobre el problema de la veracidad del juicio está expresado con suma precisión en los trabajos del idealista Eton. Considera Eton que en la Lógica sólo puede hablarse de veracidad o falsedad del juicio en el sentido de la compatibilidad o incompatibilidad de las proposiciones entre sí. La Lógica, según él, no puede ni debe ocuparse del problema relativo a la veracidad o falsedad "real" de los juicios. Esto corresponde a la psicología o a la experiencia sensible. Criterio semejante acerca de la veracidad del juicio sostienen Carnap, Neurath y otros representantes de la filosofía semántica.

Tenemos, pues, que los modernos lógicos idealistas burgueses resuelven el problema relativo a la veracidad del juicio, sumamente desagradable para ellos, suplantándolo por el de la compatibilidad o incompatibilidad de proposiciones.

La concepción —propia de muchos lógicos idealistas burgueses modernos— de la veracidad y la falsedad del juicio como compatibilidad o incompatibilidad con otros juicios, no es más que una repetición de las viejas ideas de los kantianos. Hace mucho que éstos afirman de mil maneras que "tenemos que contentarnos con el acuerdo, exento de contradicciones, entre los pensamientos que presuponen lo verdadero..." En cuanto al problema de la veracidad de los pensamientos (juicios) en su relación con el ser, creen los kantianos que no podemos resolverlo. "Nos es imposible y nos será siempre —escribe Ch. Sigwart— comparar nuestro conocimiento con las cosas tal como existen independientemente de nuestro conocer".

Todos los razonamientos de los idealistas acerca de la imposibilidad de establecer el carácter verdadero de los juicios son puro escolasticismo, ya que consideran este problema al margen de la práctica.

"El problema de si al pensamiento humano se le puede atribuir una verdad objetiva —dice Marx— no es un problema teó-

[1] W. Wundt, *Logik*, t. I, Stuttgart, 1919, pág. 147.

Escaneado con CamScanner

rico, sino un problema *práctico*. Es en la práctica donde el hombre tiene que demostrar la verdad, es decir, la realidad y el poderío de su pensamiento, la terrenalidad de su pensamiento terreno. El litigio sobre la realidad o irrealidad de un pensamiento aislado de la práctica es un problema puramente *escolástico*." [1]

Y asimismo es errónea y anticientífica la afirmación de que el problema de la veracidad de los juicios no es propio de la Lógica, sino de otra ciencia (por ejemplo, de la psicología).

Claro es que la Lógica no se ocupa de comprobar la verdad o el error de determinados juicios, objeto siempre propio de cada ciencia concreta. No hay duda, sin embargo, de que en la teoría del juicio, la Lógica no puede eludir el problema del carácter objetivamente verdadero del juicio, es decir, el problema de si puede haber en nuestros juicios un contenido que no dependa ni del hombre ni de la humanidad.

V. I. Lenin escribió en sus *Cuadernos filosóficos:* "La vida da origen al cerebro. En el cerebro del hombre se refleja la naturaleza. En su actividad práctica y en la técnica aplica el hombre estos reflejos, comprueba si son justos y llega, así, a la verdad objetiva." [2]

El juicio es una de las formas en que la naturaleza se refleja en el cerebro del hombre. Es natural, por tanto, que todo cuanto ha dicho Lenin acerca de ello se refiera también al juicio. Por consiguiente, el juicio comprobado y aplicado en la práctica y en la técnica posee también verdad objetiva.

3

Estructura del juicio

1. *Elementos del juicio: sujeto, predicado y cópula*

Los elementos del juicio son el sujeto, el predicado y la cópula.

El *sujeto* es el objeto del juicio; el *predicado* lo que se afirma o niega acerca del objeto; la *cópula* establece que lo pensado en el predicado es propio o no es propio del objeto del juicio.

Por ejemplo, en el juicio "la emulación socialista es una manifestación de la iniciativa creadora de los trabajadores", el sujeto viene dado por el concepto "la emulación socialista", pues a ella se refiere lo afirmado en dicho juicio. El predicado reside aquí en el concepto "una manifestación de la iniciativa creadora de los

[1] C. Marx y F. Engels, *Obras escogidas*, ed. española, t. II, pág. 376
[2] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, pág. 174.

Escaneado con CamScanner

trabajadores". La cópula establece que el contenido pensado en el predicado *es propio* del objeto del juicio; o, dicho de otro modo, la cópula establece que a la emulación socialista le es propio el carácter de "una manifestación de la iniciativa creadora de los trabajadores" y que en esto la emulación socialista es idéntica a todos los fenómenos que poseen el mismo carácter.

En el juicio: "la ciencia no puede desarrollarse con éxito al margen de la práctica", el sujeto es el concepto "la ciencia", el predicado, el concepto *objetos que puedan desarrollarse con éxito al margen de la práctica.* La cópula establece que lo pensado en el predicado *no es propio* del objeto del juicio; en otras palabras: la cópula establece que no es propio de la ciencia el carácter "poder desarrollarse con éxito al margen de la práctica", y que en esto la ciencia se diferencia de todos los fenómenos que poseen dicho carácter.

Es necesario diferenciar claramente el concepto "sujeto del juicio" del concepto "objeto del juicio". El objeto del juicio es la cosa de la que afirmamos o negamos algo en el juicio. El sujeto del juicio es el concepto del objeto del juicio, es decir, el concepto de la cosa acerca de la cual afirmamos o negamos algo. Por ejemplo, en el juicio: "el oxígeno es un gas incoloro e inodoro" el *sujeto* nos viene dado por el *concepto* "oxígeno". Pero el *objeto* de dicho juicio no es el concepto oxígeno, sino el propio oxígeno. Esto es muy comprensible, pues no se trata de la propiedad del concepto "oxígeno" (de si es universal o singular, abstracto o concreto, etc), sino de las propiedades de un objeto real: el oxígeno.

Existe la opinión de que el juicio puede carecer de sujeto.[1] No podemos estar de acuerdo con ello. No es posible afirmar o negar algo de nada. Ahora bien, si sabemos de qué cosa afirmamos o negamos algo, tenemos el sujeto del juicio.

Como ejemplos de juicios sin sujeto se aducen, frecuentemente, pensamientos expresados por las proposiciones denominativas [2] e impersonales.

¿Se puede admitir que las proposiciones de esta clase expresan juicios? Sin duda alguna.

[1] V., por ejemplo, Th. Lipps, *Rasgos fundamentales de la Lógica*, párrafo 99.

[2] En la gramática rusa se entiende por "oraciones denominativas" ("nazivnie predlozheniia") "aquellas en que el elemento principal de la oración (el predicado) está expresado por la forma del sustantivo en nominativo". Ejemplos: "Fábrica Kírov", "Las almas muertas", "Noches frías", constituyen un tipo especial de las oraciones que en la gramática española suelen llamarse elípticas *(N. del T.)*

Escaneado con CamScanner

En las proposiciones denominativas se expresan o bien juicios sobre fenómenos percibidos directamente (oídos, vistos, olidos, etc.) o juicios que constituyen una respuesta a una pregunta formulada.

En el primer caso, el sujeto del juicio es el concepto "esto", el cual no se expresa verbalmente porque el objeto del juicio queda determinado con suficiente claridad por la situación o por un gesto indicador.

En el segundo caso, el sujeto del juicio es el concepto que se expresa en la pregunta formulada. Así, por ejemplo, si a la pregunta "¿qué ha caído?" respondemos: "el farol", el concepto expresado por las palabras "el farol" entra como predicado en el juicio "lo que ha caído es el farol". El sujeto de este juicio ("lo que ha caído") no se indica en la respuesta, se presupone implícito en la pregunta formulada.

En las oraciones impersonales se expresa un juicio acerca de la existencia o aparición de un fenómeno en un lugar y en un tiempo dados. Así, por ejemplo, la proposición "llueve" expresa el juicio "la lluvia (sujeto) cae" (predicado). La proposición "anochece" expresa el juicio: "la noche (sujeto) se acerca" (predicado).

Algunos afirman que existen juicios sin predicado.[1]

Esta afirmación demuestra que no se comprende la naturaleza del juicio. En la realidad no existen ni pueden existir juicios sin predicado. Donde no hay afirmación o negación *de algo* acerca de algo no existe tampoco ningún juicio.

El sujeto y el predicado del juicio constituyen un saber distinto (por el contenido), expresado en conceptos. Sin embargo, gracias a la cópula, estos distintos contenidos son referidos a un mismo objeto.

Y no puede ser de otro modo. Si el sujeto y el predicado del juicio no se refirieran a un mismo objeto, no tendríamos el juicio como pensamiento homogéneo acerca de algún objeto. De manera semejante, tampoco existiría el juicio si su sujeto y su predicado no nos proporcionaran un saber distinto (por su contenido), pues en este caso, en vez de juicio, resultaría una simple tautología. Se da el juicio únicamente cuando por medio del predicado decimos algo nuevo de un objeto del que poseemos ya cierto conocimiento gracias al sujeto.

[1] A. Filíppov, *Acerca de la esencia de los juicios*, Publicaciones científicas de la cátedra de historia de la cultura europea, ed. rusa, fasc. III., Járkov, 1929, pág. 183.

Escaneado con CamScanner

2. *Cómo se expresan en la proposición el sujeto y el predicado del juicio*

El lenguaje y el pensamiento, aunque estrechamente vinculados entre sí, no son una misma cosa. Cada uno tiene sus caracteres específicos.

Uno de los rasgos específicos esenciales del lenguaje radica en su estructura gramatical. La estructura gramatical y fonética del lenguaje junto con el vocabulario fundamental constituyen su base, su esencia específica. Cada idioma nacional posee una estructura gramatical y fonética propia. No existen lenguas ni de clase ni de casta, como tampoco existen gramáticas de clase o de casta.

A semejanza de la estructura gramatical y fonética del lenguaje, la estructura lógica del pensamiento no tiene tampoco carácter de clase ni de casta. Es la misma para los hombres de las distintas clases y de los diversos grupos sociales. Ahora bien, a diferencia de la gramática y de la fonética, la estructura lógica del pensamiento es igual para todos los pueblos y naciones, independientemente de la lengua en que hablen.

I. M. Séchenov escribió muy acertadamente: "Para todos los pueblos de todos los siglos, de todos los territorios y en todos los grados del desarrollo intelectual, la forma verbal del pensamiento en su aspecto más sencillo se reduce a nuestra proposición trimembre [es decir, sujeto, predicado y cópula]. A ello, precisamente, debemos el comprender con la misma facilidad el pensamiento que el hombre antiguo nos ha dejado en monumentos escritos, el pensamiento del salvaje y el pensamiento del contemporáneo." [1]

Pero, si bien el pensamiento en forma de juicio conserva siempre una misma estructura trimembre independientemente del idioma a que pertenezca la proposición en que lo expresamos, está claro que en cada idioma dado, la estructura del juicio ha de diferenciarse de la estructura de la proposición.

Realmente, el sujeto y el predicado de la proposición no coinciden a menudo con el sujeto y el predicado del juicio. En la oración simple "el vaso se ha roto", el sujeto será "el vaso" y el predicado, "se ha roto". En este caso, el predicado del juicio puede ser tanto "se ha roto" como "el vaso". Si el objeto del juicio fuera "el vaso", el predicado sería "se ha roto". Ahora bien, si el objeto del juicio fuera "el objeto que se ha roto", el predicado sería "el vaso". En este caso diríamos: "*el vaso* se ha roto" destacando con

[1] I. M. Séchenov, *Obras escogidas*, ed. rusa, pág. 216.

Escaneado con CamScanner

el acento el predicado del juicio, o bien: "se ha roto *el vaso*", destacándolo no sólo con el acento, sino con su colocación en el segundo lugar de la proposición.

La no coincidencia del sujeto y predicado del juicio con los de la proposición resulta aún más patente en las oraciones con complemento.

Si tomamos, por ejemplo, la proposición: "el eco de mi fama se extenderá por toda la gran Rusia",[1] el sujeto gramatical será "el eco", y el sujeto del juicio expresado en dicha oración "el eco de mi fama"; el predicado gramatical será "se extenderá", y el predicado del juicio "se extenderá por toda la gran Rusia".

Vemos, sin embargo, que el sujeto gramatical, junto con su complemento, expresa el sujeto del juicio, y el predicado con su complemento expresa el predicado del juicio. La función principal del sujeto gramatical (con sus complementos, si los lleva) y del predicado (con o sin complementos) estriba precisamente en expresar, respectivamente, al sujeto y al predicado del juicio. De ahí que, de ordinario, al expresar el pensamiento con exactitud coincidan las partes correspondientes del juicio y de la proposición. Cuando no coinciden, dejamos de expresar los pensamientos con exactitud. A veces, sin embargo, se busca conscientemente esta falta de coincidencia como recurso de estilo, para dar mayor belleza o sonoridad a una expresión, etc. Pero tales libertades pueden justificarse únicamente cuando el sujeto y el predicado del juicio quedan suficientemente definidos por otros medios (por el contexto o por el acento lógico).

A fin de determinar cuál es el sujeto y cuál es el predicado de un juicio (cosa importante para la expresión exacta del pensamiento propio por medio del lenguaje y para la comprensión exacta del pensamiento ajeno), es indispensable comprender con toda claridad qué constituye el objeto del pensamiento y qué se manifiesta acerca de dicho objeto.

Suele ser útil para ello concretar a qué pregunta responde una proposición dada: Tomemos, por ejemplo, la proposición: "Ivanov escribe una carta". Si esta proposición responde a la pregunta de qué hace Ivanov, el sujeto será "Ivanov", y el predicado, "escribe una carta". Si esta proposición responde a la pregunta de quién escribe una carta, el sujeto será "el que escribe una carta", y el predicado, "Ivanov". Puede darse también el caso siguiente: Sabemos que Ivanov escribe y queremos saber qué escribe. Entonces la proposición "Ivanov escribe una carta" responderá a la pre-

[1] Versos famosos del poeta nacional ruso A. S. Pushkin *(N. del T.)*

Escaneado con CamScanner

gunta: ¿qué escribe Ivanov? El sujeto de esta proposición será "lo que escribe Ivanov", y el predicado, "una carta".

4

División fundamental de los juicios

La división fundamental de los juicios es la que los distingue según sean simples o compuestos.

Se llama *simple* [1] el juicio que no consta de más de dos conceptos: el uno expresa aquello de lo que afirmamos o negamos algo; el otro, lo que se afirma o se niega. Son juicios simples: "el mercurio es un metal"; "el lirio es una planta".

El juicio *compuesto* se diferencia del simple en que el sujeto, el predicado o ambos, son complejos.

El sujeto del juicio se denomina complejo si consta de varios conceptos que puedan ser pensados separadamente; dichos conceptos han de referirse a objetos o a clases de objetos cuyo conjunto constituya, en el juicio, aquello acerca de lo cual se afirma o se niega algo. Así, en el juicio compuesto: "*los leones* y *los tigres* pertenecen a los animales carniceros", el sujeto es complejo, pues consta de dos conceptos que pueden ser pensados separadamente: "los leones" y "los tigres".

El predicado del juicio se llama complejo si consta de varios conceptos, concebibles por separado, relativos a los caracteres (por ejemplo, "los leones son *animales mamíferos* y *carniceros*"), o bien si, además del concepto relativo al carácter (o de varios conceptos relativos a los caracteres), contiene el conocimiento de la condición determinante de que el carácter indicado pertenezca o no al objeto (por ejemplo, "el movimiento del péndulo *se hace más lento si su hilo o varilla se alarga*").

El juicio compuesto se denomina *condicionado* si en su predicado figura el conocimiento de la condición determinante de que cierto carácter (o caracteres) pertenezca o no al objeto del juicio.

El juicio compuesto se denomina *incondicionado* si en su predicado no figura el conocimiento indicado acerca de la condición.

No siempre resulta fácil distinguir los sujetos y los predicados complejos de los simples. Se debe ello a que también los sujetos y los predicados de los juicios simples pueden ser descompuestos en varios conceptos.

Sin embargo, hay que tener en cuenta lo siguiente: en el mar-

[1] El juicio simple se llama también juicio *categórico*.

Escaneado con CamScanner

co de un juicio simple, dichos conceptos se consideran no como referidos a objetos distintos, sino como notas *de un mismo concepto*. Así, por ejemplo, el sujeto del juicio simple "*todos los filósofos burgueses reaccionarios* son idealistas" puede descomponerse en tres conceptos: 1) "filósofo", 2) "burgués", 3) "reaccionario". Sin embargo, en el marco del juicio dado, estos conceptos no se consideran en calidad de tales, a saber: 1) "clase de filósofos", 2) "clase de objetos burgueses", 3) "clase de objetos reaccionarios". En el caso examinado, todos estos conceptos se presentan en calidad de notas de un concepto que es: "clase de filósofos burgueses reaccionarios".

Otra cosa es lo que ocurre con el sujeto complejo. Los conceptos de que consta son considerados, no como notas de un concepto, sino como conceptos relativos a distintos objetos o clases de objetos. Por ejemplo, en el sujeto complejo del juicio "*el potasio* y *el sodio* son más ligeros que el agua", los conceptos "potasio" y "sodio" aparecen, no como notas de un concepto relativo a un objeto, sino en calidad de conceptos que pueden pensarse separadamente, relativos a objetos distintos.

Lo dicho acerca de la diferencia entre sujeto simple y sujeto complejo es válido también para el predicado simple y el predicado complejo.

En el predicado simple, todos los conceptos en que puede ser descompuesto se consideran como notas del concepto relativo a un carácter del objeto. En el predicado complejo, todos los conceptos de que consta se consideran como notas relativas a distintos caracteres de los objetos. Así, en el predicado simple del juicio "Ivanov *lee una carta*", todos los conceptos en que puede descomponerse se consideran como notas del concepto concerniente a un carácter del objeto: "leer una carta". En el predicado complejo del juicio "Ivanov *lee una carta* y *escucha la radio*", los conceptos de que consta se consideran como conceptos relativos a distintos caracteres de los objetos: 1) al carácter "leer una carta" y 2) al carácter "escuchar la radio".

Hemos aclarado, pues, en qué consiste la diferencia entre el juicio simple y el compuesto, el condicionado y el incondicionado. En los capítulos siguientes nos ocuparemos del análisis de las distintas clases de juicios simples y compuestos.

Escaneado con CamScanner

Capítulo V

CLASIFICACION DE LOS JUICIOS SIMPLES

1

Juicios singulares, particulares y universales

Los juicios son singulares, particulares o universales según se refiera lo que afirmamos o negamos a un objeto, a varios objetos de una clase dada o a cada objeto de la clase.

Los juicios en que lo que afirmamos o negamos se refiere a un solo objeto se llaman *juicios singulares* (por ejemplo, "Moscú está situada más al Este que Smolensk").

Los juicios en que lo que afirmamos o negamos se refiere a varios de los objetos que pertenecen a una clase, cualquiera que ésta sea, se llaman *juicios particulares* (por ejemplo, "algunos metales son más pesados que el agua").

Los juicios en que lo que afirmamos o negamos se refiere a cada uno de los objetos de una clase, cualquiera que ésta sea, se llaman *juicios universales* (por ejemplo, "todos los líquidos son elásticos").

La división de los juicios en singulares, particulares y universales se denomina en Lógica división *por parte de la cantidad.*

1. *Juicios singulares*

A veces se llama individual el juicio singular.[1] Esta denominación no es feliz. En un sentido riguroso, no todo juicio *singular* es *individual.* Hay que llamar individual sólo el juicio singular en que se señala el carácter diferencial de un objeto único. Por ejemplo: "León Tolstoi es el autor de la novela *Ana Karenina*", "Marte es un planeta que brilla con luz roja".

A diferencia del juicio individual, en el juicio singular pueden señalarse también caracteres de un objeto único que figuran asimismo entre los de otros objetos. Por ejemplo: "León Tolstoi es un gran escritor ruso", "Marte es un planeta".

[1] G. I. Chelpánov, *Manual de Lógica,* ed. rusa, Moscú, 1946, pág. 40.

Escaneado con CamScanner

Es preciso diferenciar con toda precisión el juicio singular del juicio universal.[1] Lo que se afirma o niega en el juicio singular se refiere siempre al objeto del juicio tomado en su conjunto. Por ejemplo, en el juicio singular "la asamblea de la organización del Partido de la fábrica aprobó la proposición del camarada Ivanov", lo que se afirma se refiere a la asamblea de la organización del Partido en su conjunto, y no a cada uno de los asistentes a aquélla.

Lo que se afirma o se niega en el juicio universal, se afirma o se niega siempre de cada uno de los objetos de una determinada clase. Así, en el juicio universal "toda base económica de la sociedad posee su correspondiente superestructura", se afirma que *cada* base, sea ésta de la sociedad feudal, capitalista o socialista, posee la superestructura que le corresponde a ella.

En el proceso de la cognición, los juicios singulares desempeñan un doble papel.

1. Los juicios singulares expresan y fijan los conocimientos relativos a los objetos que nos interesan en su condición de objetos como tales. Por ejemplo, la descripción de los acontecimientos históricos, las afirmaciones acerca de determinadas personas, los conocimientos acerca de la Tierra, del Sol, etc., se expresan y se fijan por medio de juicios singulares.

2. Los juicios singulares sirven para la posterior formación de juicios particulares y universales. Así, después de haber concretado en varios juicios singulares que algunos alumnos de una determinada clase tienen buenas calificaciones en ruso, podemos formular el siguiente juicio particular: "algunos alumnos de la clase dada tienen buenas calificaciones en ruso". Después de examinar todos los estratos de un corte geológico y después de haber concretado en varios juicios singulares que cada uno de los estratos estudiados es de procedencia marina, podemos formular el siguiente juicio universal: "todos los estratos del corte geológico dado son de origen marino".

2. *Juicios particulares*

En el juicio singular, el sujeto nos proporciona cierto conocimiento acerca de un objeto determinado, y el predicado señala un carácter ya universal, ya *diferencial* (individual) de dicho objeto.

[1] Los juicios singulares y universales, como se ve por las definiciones que se acaban de dar, se distinguen entre sí con toda claridad. A veces, sin embargo, su diferenciación ofrece algunas dificultades.

Escaneado con CamScanner

Ahora bien, en el juicio particular, tanto el sujeto como el predicado proporcionan una característica generalizada de los objetos del juicio y de sus propiedades.

En el sujeto del juicio particular se generaliza, en forma de concepto universal, una multiplicidad de objetos diferentes, aunque parecidos en cierto sentido. Algunos de ellos constituyen el objeto del juicio particular.

En el predicado del juicio particular, el carácter afirmado o negado también se presenta, siempre generalizado, pues un mismo carácter existe en distinto grado y con otras particularidades en objetos distintos. De todo ello hacemos abstracción en el predicado del juicio particular.

Así, en el juicio "algunos metales son más pesados que el agua", concebimos el objeto del juicio sólo como metales, haciendo abstracción de todas las diferencias que existen en la realidad entre ellos. Exactamente del mismo modo, también generalizado, se concibe el carácter "más pesado que el agua", pues unos metales son más pesados que el agua en grado mayor o menor que otros, y de todo ello hacemos abstracción al expresar nuestro juicio.

Los juicios particulares pueden ser determinados o indeterminados.

Formulamos un *juicio particular indeterminado* (en adelante lo denominaremos sencillamente juicio particular) cuando, sabiendo que algunos de los objetos de una clase cualquiera poseen o no cierto carácter, no hemos comprobado aún si todos los demás objetos de la clase dada poseen (o no poseen) dicho carácter, ni si no lo poseen (o lo poseen) algunos otros objetos de la clase dada. En estos juicios, la palabra "algunos" tiene el sentido de "por lo menos algunos, y es posible que todos".

Si luego se comprueba que sólo algunos o todos los objetos de la clase dada poseen el carácter señalado en el juicio particular, éste se sustituye por un juicio particular determinado o por un juicio universal. Así, el juicio particular "algunos metales son más pesados que el agua", después de un estudio más profundo de los metales se concreta mediante un *juicio particular determinado:* "sólo algunos metales son más pesados que el agua".[1] El

[1] Hay que tener en cuenta que en las proposiciones que expresan un juicio particular determinado, falta a menudo la palabra "sólo". Ello es así porque en el hacer cotidiano y en la práctica científica, la palabra "algunos" suele entenderse no en el sentido de "por lo menos algunos", sino "sólo algunos". Así, cuando decimos: "algunos metales son más ligeros que el agua", la palabra "algunos" se emplea no en el sentido de "por lo menos algunos", sino en el de "sólo algunos". Unicamente el sentido de la proposición o el contexto nos permiten decidir con seguridad si se hace uso de un juicio particular determinado o indeterminado.

Escaneado con CamScanner

juicio particular "algunas especies de movimiento mecánico por medio del roce producen calor", se sustituye por el juicio universal "todo movimiento mecánico por medio del roce produce calor".

El juicio particular determinado sintetiza el saber expresado en dos juicios particulares.

Si sabemos que algunos metales son más pesados que el agua y que otros no lo son, podemos formular el juicio: "sólo algunos metales son más pesados que el agua" o "sólo algunos metales no son más pesados que el agua". Es evidente que cada uno de los dos últimos juicios constituye una síntesis de los dos primeros.

En el juicio particular determinado afirmativo, se sobrentiende siempre el correspondiente juicio negativo. Por ejemplo, si *sólo algunos* metales son más ligeros que el agua, esto significa que *sólo algunos* metales no son más ligeros que el agua. Y recíprocamente, en el juicio particular determinado negativo siempre se sobrentiende el juicio afirmativo correspondiente, lo que resulta claro en el mismo ejemplo.

El juicio particular determinado expresa un conocimiento más definido del objeto del juicio que el correspondiente juicio particular. Sería erróneo suponer, empero, que el conocimiento expresado en forma de juicio particular determinado tiene un carácter acabado. En realidad, también esta especie de juicio adolece de cierta indeterminación. El juicio particular determinado resuelve el problema que plantea el juicio particular, de si cierto carácter es propio o no de todos los objetos de una clase dada; pero, al mismo tiempo, deja sin resolver otros problemas que surgen indefectiblemente cuando se formula un juicio particular determinado. En efecto, cuando expresamos el juicio "sólo algunos S son (no son) P", permanece aún ignorado: 1) ¿qué S precisamente son (no son) P?, y 2) ¿cuántos son?

El conocimiento que elimina esta indeterminación del saber, cualitativa y cuantitativa, encuentra su correspondiente expresión en la formulación del juicio.

La indeterminación cuantitativa del juicio particular determinado queda en parte eliminada tan pronto como sabemos que esos "algunos" de que se trata en el juicio dado constituyen la mayor o la menor parte de los objetos de la clase en cuestión. En este caso, las palabras "sólo algunos" son sustituidas por las palabras "la mayor parte" o "la menor parte". Por ejemplo: "la mayoría (la mayor parte) de los delegados al II Congreso del Partido Socialdemócrata Ruso siguieron a Lenin en el problema de la composición de los organismos centrales del Partido"; "la menor par-

Escaneado con CamScanner

te (la minoría) de los asistentes a la reunión apoyaron la propuesta del camarada Ivanov".

Tales palabras como "casi todo", "unos pocos", "muchos", etc., también eliminan, hasta cierto punto, la indeterminación cuantitativa del juicio particular determinado. La indeterminación cuantitativa de esta especie de juicios, sin embargo, únicamente se supera por completo con los *juicios numéricos* en los cuales se señala con exactitud el número de objetos a los que se refiere el carácter indicado en el juicio. Por ejemplo: "cinco condiscípulos han salido de excursión a Leningrado".

Para eliminar la indeterminación no sólo cuantitativa, sino también cualitativa, es preciso sustituir el juicio particular determinado, por un juicio exclusivo universal o complejo.

El paso de un juicio particular determinado a un *juicio exclusivo complejo* requiere que se precise lo que haya de cualitativamente definido en cada uno de los pocos objetos de que se trate en aquél. En este caso, el juicio particular determinado, por ejemplo, "sólo algunos de los estudiantes de segundo año de doctorado de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Moscú han aprobado la Historia de la Filosofía" es sustituido por el juicio exclusivo complejo "sólo Shátov y Petrov, entre todos los estudiantes de segundo año de doctorado de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Moscú, no han aprobado la Historia de la Filosofía".

Al examinar los juicios exclusivos universales pondremos un ejemplo del paso a dicha clase de juicios partiendo de un juicio particular determinado.

3. *Juicios universales*

El juicio universal se parece al particular en el sentido de que, como en éste, su sujeto y su predicado son conceptos universales.

La diferencia entre el juicio universal y el particular estriba en lo siguiente.

En el juicio particular, el carácter concebido en el predicado se afirma o se niega acerca de *varios* de los objetos de la clase comprendida en el sujeto.

En el juicio universal, el carácter concebido en el predicado se afirma o se niega de *cada uno* de los objetos de la clase comprendida en el sujeto.

En la historia de la filosofía idealista hallamos dos soluciones fundamentales al problema de la naturaleza del juicio universal.

Ciertos lógicos y filósofos (entre otros, Hegel, Husserl y Losski) afirman que el juicio universal no puede ser considerado

Escaneado con CamScanner

como juicio acerca de los objetos de la realidad tomados separadamente.

Los objetos de la realidad, dicen estos lógicos y filósofos, constituyen siempre algo singular. En cambio, los juicios universales son juicios acerca de *lo general*, es decir, acerca de algo ideal, distinto sustancialmente de la realidad sensorial.

En el tomo I de sus *Investigaciones lógicas* Husserl afirma que lo que se entiende en el juicio universal es "... *no este caso singular*, no una representación colectiva, como un todo, ni una forma inherente a dicho caso singular, aunque inseparable de él; lo que se entiende en este caso es *el aspecto ideal, indudablemente* único en un sentido aritmético, independientemente de los actos en que se materialice, y nada tiene que ver con la singularidad individual de lo real, de naturaleza temporal y transitoria".

Exactamente del mismo modo, Hegel, como señaló V. I. Lenin, "creía seriamente y pensaba que... lo general es la idea".[1] De ahí que Hegel considerara también el juicio universal no como juicio acerca de los objetos de la realidad material, sino como juicio acerca del concepto.

Esta interpretación de la naturaleza del juicio universal lleva inevitablemente al fideísmo y al oscurantismo. Al considerar que lo universal posee un ser ideal peculiar, tienden estos lógicos a justificar toda clase de ideas místicas.[2]

Otros lógicos y filósofos idealistas —entre ellos Mill, Morgan, Russell y Wittgenstein— niegan todo tipo de existencia de lo general.

Estos lógicos y filósofos parten del hecho de que "la realidad" —por la que ellos entienden nuestras sensaciones— constituye siempre algo singular, y de ello sacan la consecuencia de que nuestros conocimientos acerca de dicha "realidad" pueden expresarse únicamente por medio de juicios singulares.

Según Russell, el conocimiento universal no es más que una suma de juicios singulares, y su veracidad depende de la veracidad de los juicios particulares que en él entran. Los juicios universales que versan acerca de un número de hechos singulares indefinidamente grande no pueden ser denominados juicios, dice

[1] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, pág. 259.

[2] Así, N. Losski, al explicar la naturaleza de nuestro Yo, afirma que "Sócrates, Descartes, Tomás, Pedro, etc., son como órganos... de un ser individual y no *ejemplares* suyos, y por esto la relación entre los conceptos de Adán Cadmón (Adán Cadmón, según la doctrina de la cábala, constituye un ser ideal «el hombre en general») y los conceptos de Sócrates, Descartes, etc., no es una relación de subordinación." (N. Losski, *Lógica*, ed. rusa, t. I, Petrogrado, 1922, págs. 98-99).

Escaneado con CamScanner

Russell, pues no nos es posible afirmar de ellos que sean verdaderos o falsos. Según él, para determinar la veracidad de tales juicios es indispensable determinar la de todos los juicios relativos a los hechos particulares que en ellos entran, cosa que no podemos llevar a cabo. De ahí que este género de juicios universales o, como los denomina Russell, generalidades, posean sólo un carácter de fórmulas, de reglas o predicciones acerca de qué juicios sobre hechos singulares pueden resultar verdaderos.

Niegan también el carácter objetivo de los juicios universales los representantes de la "Lógica intuicionista". Así, H. Weyl, en su "Filosofía de la matemática", sostiene que "el juicio universal no hace referencia a alguna determinada subsistencia que existe objetivamente por sí misma; es concebido no como el fruto de una cantidad infinita de juicios singulares, sino como un juicio hipotético..."

La negación del significado objetivo de los juicios universales constituye, al mismo tiempo, la negación del carácter objetivo de las leyes de la ciencia, pues dichas leyes pueden formularse —y se formulan— precisamente en los juicios universales. Resulta por ello notorio el sentido reaccionario de las interpretaciones idealistas de la naturaleza del juicio universal.

En realidad, los juicios universales en general y, en particular, aquellos en que se formulan las leyes de la ciencia, tienen carácter objetivo. Independientemente de la voluntad y de la conciencia de las personas, se reflejan en ellos los vínculos, propiedades y relaciones de los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad de valor persistente, o, dicho con otras palabras, sujetos a ley.

Es erróneo considerar los juicios universales como juicios acerca de lo general existente al margen de lo singular, y también como la mera suma de los juicios relativos a los objetos singulares.

Sólo obtenemos una interpretación justa de la naturaleza del juicio universal cuando lo consideramos al mismo tiempo como juicio de lo general y como juicio acerca de cada representante de esto general, es decir, de cada uno de los objetos de una clase, cualquiera que ésta sea.

Se puede decir que el juicio universal es un juicio sobre lo general. Al hacer esta afirmación hay que tener en cuenta, sin embargo, que lo general que sirve de objeto de dicho juicio no es una idea, como afirman Hegel y otros idealistas, sino vínculos y relaciones —que existen objetivamente— de las cosas. De esto se desprende que lo general no existe por sí mismo, fuera de los ob-

Escaneado con CamScanner

jetos, lo que significa que el juicio universal es un juicio sobre la naturaleza general de los objetos tomados de por sí.

Entre los juicios universales hay que distinguir los registradores y los que no lo son.

Se llama *juicio universal registrador* aquel cuyo sujeto es un concepto acerca de una clase de objetos de número limitado, finito (por ejemplo, "todos los filósofos griegos de la escuela de Mileto fueron materialistas", "todos los satélites de Júpiter se mueven alrededor de dicho planeta de oeste a este").

Se llama *juicio universal no registrador* aquel cuyo sujeto es un concepto acerca de una clase de objetos de número infinito o indeterminadamente grande (por ejemplo, "dos magnitudes iguales a una tercera son iguales entre sí", "todas las orquídeas son plantas").

El juicio universal registrador se asienta en el conocimiento de que el carácter afirmado o negado en él pertenece o no pertenece realmente a cada uno de los objetos de una clase dada, tomados de por sí. Todas las ciencias hacen amplio uso de los juicios universales registradores cuando la esfera de conocimientos se halla limitada por una parte determinada de la materia, por una determinada extensión de la superficie terrestre, por el número determinado de los individuos, especies, etc., investigados. Por ejemplo: "todos los estratos de un corte geológico dado son de origen marino"; "todos los alumnos de una clase dada son komsomoles"; "todas las proposiciones del tercer libro de Euclides tratan del círculo y de la circunferencia"; "todas las curvas de segundo grado son secciones cónicas", etc.

Formulamos el juicio universal no registrador no por haber sabido que el carácter en él indicado pertenece (no pertenece) a cada uno de los objetos de la clase dada, sino por haber sabido que dicho carácter es *necesario* a cada uno de los objetos de la clase dada. Por ejemplo, el juicio universal no registrador "todos los hombres son mortales" no se formula partiendo del examen de todos los hombres desde el punto de vista de si les es propio o no el carácter de ser mortal. Se formula por saber que el hombre, por su naturaleza, es un ser mortal, y le es indefectiblemente propio el carácter de ser mortal, de manera que no puede haber personas a quienes dicho carácter no les corresponda.

El juicio general no registrador expresa un conocimiento más profundo que el juicio general registrador. Al primero se recurre a menudo para formular las leyes de la ciencia. Son ejemplo de tales juicios: "todo cuerpo sumergido en un líquido sufre una presión de abajo arriba equivalente al peso del líquido que des-

Escaneado con CamScanner

aloja"; "todo movimiento mecánico por medio del roce se convierte en calor".

2

Juicios afirmativos y negativos

1. *División de los juicios en afirmativos y negativos*

Según se afirme o se niegue algo, los juicios se dividen en *afirmativos* y *negativos.*

La división de los juicios en afirmativos y negativos se denomina división *por parte de la cualidad.*

Los juicios afirmativos y negativos pueden ser universales, particulares, particulares determinados y singulares. Hay que distinguir, por tanto, los juicios: 1) *singular afirmativo* ("Moscú es la capital de la U.R.S.S."), 2) *singular negativo* ("el planeta Mercurio no tiene satélites"), 3) *particular afirmativo* ("algunos metales son más pesados que el agua"), 4) *particular negativo* ("algunos planetas no tienen atmósfera"), 5) *particular afirmativo determinado* ("sólo algunas plantas son coníferas"), 6) *particular negativo determinado* ("sólo algunos números no son fraccionarios"), 7) *universal afirmativo* ("todos los metales son conductores de la electricidad"), 8) *universal negativo* ("las grasas no se disuelven en el agua").

Para cuatro de las especies de juicio indicadas se emplea en Lógica la siguiente notación simbólica: A, juicio universal afirmativo; E, universal negativo; I, particular afirmativo; O, particular negativo. Las letras A, I, E, O son tomadas de las palabras latinas *affirmo* ("afirmo") y *nego* ("niego"). Es fácil observar que los juicios afirmativos se designan con las dos primeras vocales de la palabra *affirmo*, y los negativos, con las vocales de la palabra *nego*. Las primeras vocales de estas palabras designan los juicios universales, y las segundas los juicios particulares.

En la teoría de la Lógica acerca de los raciocinios, los juicios singulares se equiparan habitualmente a los universales. De ahí que se designe, también, con la letra A el singular afirmativo y con la letra E el singular negativo.

La división de los juicios en universales afirmativos, universales negativos, particulares afirmativos y particulares negativos constituye la división combinada por parte de la cualidad y de la cantidad.

Escaneado con CamScanner

2. *Relaciones entre las distintas especies de juicios afirmativos y negativos*

Entre las especies de juicios afirmativos y negativos que acabamos de examinar existen distintas relaciones, de las cuales merecen especial mención: 1) la de contradicción, 2) la de contrariedad, 3) la de subcontrariedad y 4) la de subordinación.

Dos juicios se llaman contradictorios si en uno de ellos se afirma (niega) algo de algún objeto (o de cada uno de los objetos de una clase dada) y en el otro se niega (afirma) lo mismo, al mismo tiempo y en el mismo sentido acerca del mismo objeto (o acerca de algunos de los objetos de la misma clase).

En cuanto a las especies de juicios examinados por nosotros, la relación de contradicción existe entre los juicios: 1) singulares afirmativos y singulares negativos, 2) universales afirmativos y particulares negativos, 3) particulares afirmativos y universales negativos.

Dos conceptos contradictorios no pueden ser, los dos, verdaderos ni, los dos, falsos, pues en realidad cada propiedad: 1) pertenece o no pertenece al objeto, y 2) pertenece (no pertenece) *a cada* objeto de una clase dada o *no a cada* objeto de dicha clase. Así, por ejemplo, los juicios "el planeta Mercurio tiene satélites" y "el planeta Mercurio no tiene satélites" son contradictorios. No es posible que los dos sean verdaderos o que los dos sean falsos. Forzosamente uno de ellos es verdadero y el otro es falso.

Tampoco pueden ser verdaderos o falsos dos juicios como "todos los metales son más pesados que el agua" y "algunos metales no son más pesados que el agua" y "ningún metal es más pesado que el agua". En cada uno de estos pares de juicios, uno es forzosamente verdadero y el otro falso.

No existe relación de contradicción en los casos siguientes:

1) Si lo que se niega acerca del objeto en el juicio negativo no es lo mismo que se afirma en el juicio afirmativo. Por ejemplo, los juicios "Ivanov es ruso", "Ivanov no sabe el ruso" pueden ser, los dos, verdaderos y pueden ser también falsos.

2) Si lo que se niega en el juicio negativo es lo mismo que se afirma en el juicio afirmativo, pero se refiere a objetos distintos. He aquí un ejemplo de esta clase de juicios: "Ivanov no sabe el ruso" y "Petrov sabe el ruso". Ambos juicios pueden ser también verdaderos y falsos.

3) Si en el juicio afirmativo y en el juicio negativo un mismo objeto es considerado en tiempo distinto o en relaciones diferentes.

Escaneado con CamScanner

En este caso, los dos juicios pueden resultar verdaderos, a pesar de que en el negativo se niega lo mismo que se afirma en el afirmativo.

Así, por ejemplo, los juicios: "Ivanov no sabe el ruso" e "Ivanov sabe el ruso", pueden resultar verdaderos los dos si el primero se refiere a Ivanov cuando tenía diez años y el segundo a Ivanov cuando tenía veinte, o bien si en un caso se trata de la capacidad de Ivanov para comprender el idioma como lo comprende todo ruso, incluso si es analfabeto, y en el otro caso pensamos en el conocimiento perfecto desde el punto de vista gramatical.

Dos juicios se llaman contrarios si en uno de ellos se afirma (niega) algo acerca de cada uno de los objetos de una clase, sea la que sea, y en el otro se niega (afirma) lo mismo, al mismo tiempo y en el mismo sentido, ya acerca de cada uno de los objetos de la misma clase ya acerca de algunos de sus objetos.

Los juicios contrarios no pueden ser, ambos, verdaderos, pues en realidad no se da el caso de que una propiedad al mismo tiempo pertenezca y no pertenezca a cada uno de los objetos de una determinada clase. Del mismo modo una determinada propiedad no puede al mismo tiempo pertenecer (no pertenecer) *a cada uno* de los objetos de una clase y *no a cada uno* de dichos objetos. Los juicios contrarios, sin embargo, pueden ser ambos falsos, pues cada carácter puede: 1) pertenecer a cada uno de los objetos de una clase, cualquiera que ésta sea, 2) no pertenecer a ninguno de los objetos de dicha clase, 3) pertenecer sólo a algunos objetos de la clase dada. Si se da el tercero de estos tres casos, los juicios que corresponden a los casos primero y segundo (siendo, dichos juicios, contrarios) son falsos.

Por lo que respecta a las especies de juicios que hemos examinado, la relación de contrariedad se da, en primer lugar, entre los juicios universal afirmativo y universal negativo. Son contrarios, por ejemplo, los juicios: "todos los metales son más pesados que el agua" y "ningún metal es más pesado que el agua". Existe asimismo relación de contrariedad entre los juicios universal afirmativo o universal negativo y particular determinado. Son contrarios los juicios "todas las grasas se disuelven en el agua" y "sólo algunas grasas se disuelven en el agua". Estos juicios tampoco pueden ser, ambos, verdaderos, pero sí pueden ser falsos. En el caso dado, es verdadero el juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua".

La relación de subcontrariedad existe entre los juicios particular afirmativo y particular negativo cuando en el primero se afirma lo mismo que se niega en el segundo en un mismo tiempo y

Escaneado con CamScanner

sentido. Son, por ejemplo, subcontrarios los juicios "algunos metales son más pesados que el agua" y "algunos metales no son más pesados que el agua". Los dos juicios subcontrarios pueden ser verdaderos, pero no pueden ser ambos falsos. Pueden ser verdaderos los dos, porque en realidad un mismo carácter puede pertenecer a algunos de los objetos de una clase cualquiera y no pertenecer a otros objetos de la misma clase. Los dos juicios subcontrarios no pueden ser a la vez falsos porque en realidad todo carácter pertenece o no pertenece a algunos o a todos los objetos de una clase, cualquiera que ésta sea. De ahí que si es falso que algún carácter no pertenece (pertenece) a algunos de los objetos de una clase, será verdad que pertenece (no pertenece) a todos los objetos de la misma clase y, por consiguiente, será también verdad la afirmación de que dicho carácter pertenece (no pertenece) a algunos objetos de la clase dada. Es, por ejemplo, falso el juicio "algunas estrellas no brillan con luz propia". Esto significa que es verdadero el juicio que lo contradice, a saber: "todas las estrellas brillan con luz propia". Será, por tanto, verdadero también el juicio: "algunas estrellas brillan con luz propia".

Existe relación de subordinación entre los juicios universal afirmativo y particular afirmativo, así como entre los juicios universal negativo y particular negativo, cuando en el juicio universal se afirma (se niega) lo mismo que se afirma (se niega) en el particular en un mismo tiempo y sentido. En este caso, el juicio universal se denomina *subordinante* y el juicio particular correspondiente se llama *subordinado*. Así, el juicio "todos los metales son conductores de la electricidad" es subordinante en relación con el juicio "Algunos metales son conductores de la electricidad", mientras que éste es subordinado con respecto al primero.

Si el juicio subordinante es verdadero, lo será también el subordinado. Si es verdad que "las grasas no se disuelven en el agua", lo será asimismo que "algunas grasas no se disuelven en el agua".

Si el juicio subordinante es falso, el subordinado tanto puede ser verdadero como falso. Por ejemplo, el juicio subordinante "los metales no son conductores de la electricidad" es falso. El subordinado "algunos metales no son conductores de la electricidad" también es falso. También es falso el juicio "todos los metales son más pesados que el agua"; pero el juicio subordinado "algunos metales son más pesados que el agua" es verdadero.

Si el juicio subordinado es verdadero, el subordinante tanto puede ser verdadero como falso. Tenemos, por ejemplo, que el juicio subordinado "algunos metales son más pesados que el agua"

Escaneado con CamScanner

es verdadero, mientras que el juicio subordinante "todos los metales son más pesados que el agua" es falso. El juicio subordinado "algunos metales son conductores de la electricidad" es verdadero, y lo es también el juicio subordinante "todos los metales son conductores de la electricidad".

Si el juicio subordinado es falso, también lo es el subordinante. Tenemos, pues, que si es falso el juicio "algunos metales no son conductores de la electricidad", con mayor motivo lo es el juicio "los metales no son conductores de la electricidad".

El conocimiento de las relaciones de contradicción, contrariedad, subcontrariedad y subordinación es de suma importancia para explicar el proceso que lleva a la conclusión en los raciocinios. Dicho conocimiento es también indispensable para comprender la negación de la veracidad del juicio, de lo cual hablaremos más adelante.

3. *Juicios negativos indirectos*

El juicio negativo indirecto constituye una variedad del negativo. Se niega en él la veracidad de otro juicio. El juicio "ningún metal es más pesado que el agua" es *negativo*, y "no es verdad que ningún metal sea más pesado que el agua" es *negativo indirecto*.

Si se representa con la letra P el juicio de que se trata en el negativo indirecto y con el signo "—", colocado sobre la letra, su negación, podremos representar simbólicamente el juicio negativo indirecto de la manera siguiente: $\overline{P}$.

Entre el juicio negado y el negativo indirecto existe una relación de contradicción. Si el juicio negado es falso, el negativo indirecto será verdadero, y al revés: si aquél es verdadero, éste será falso. Esta relación se expresa gráficamente en la tabla de la veracidad que es como sigue:

P	$\overline{P}$
V	F
F	V

El juicio negativo indirecto, a su vez, puede ser negado. La negación de un juicio negativo indirecto se representa simbólicamente así: $\overline{\overline{P}}$.

La negación de un juicio negativo indirecto es equivalente al juicio negado. Así, el juicio "no es verdad que el juicio «todos los

Escaneado con CamScanner

metales son conductores de la electricidad» sea falso", es equivalente al afirmativo "todos los metales son conductores de la electricidad". Esta equivalencia entre la doble negación y la afirmación se denomina ley de la doble negación.

La ley de la doble negación puede representarse simbólicamente como sigue: $\overline{\overline{P}} \leftarrow\rightarrow P$. El signo $\leftarrow\rightarrow$ denota equivalencia.

Aunque el juicio negativo indirecto, como se ha indicado, es un juicio acerca de otro, si es verdadero, en su base se halla siempre un juicio verdadero acerca de los objetos representados en el juicio negativo.

Para aclarar lo expuesto, veamos qué especies de juicios afirmativos y negativos y en qué casos pueden servir de fundamentación de los juicios de negación.

1. *El juicio que niega la veracidad de un juicio singular ha de fundamentarse en otro singular o universal y de ningún modo puede basarse en un juicio particular.*

Así, para negar la veracidad del juicio singular afirmativo "esta grasa se disuelve en el agua", hemos de saber que "las grasas no se disuelven en el agua" o que "esta grasa no se disuelve en el agua". Para negar la veracidad del juicio singular negativo "Ivanov, estudiante de primer curso de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Moscú, no ha aprobado el examen de lengua extranjera", hemos de saber que "todos los estudiantes de primer curso de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Moscú han aprobado el examen de lengua extranjera", o bien que "Ivanov, estudiante de primer curso de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Moscú, ha aprobado el examen de lengua extranjera."

La negación de la veracidad de un juicio singular no puede fundamentarse en un juicio particular, ya que dos juicios, uno singular y otro particular, que afirmen o nieguen una misma cosa, acerca de objetos de una misma clase, al mismo tiempo y en un mismo sentido, pueden ser verdaderos los dos. Por ejemplo, la negación de la veracidad del juicio singular afirmativo "este metal es más pesado que el agua" no puede basarse en el juicio particular negativo "algunos metales no son más pesados que el agua", ya que ambos juicios pueden ser verdaderos.

2. *La negación de la veracidad de un juicio particular puede fundamentarse únicamente en un juicio universal.* Ahora bien, si se trata de un juicio particular negativo, la negación de la veracidad se fundamenta en el juicio universal afirmativo; si se trata de un juicio particular afirmativo, la negación de la veraci-

Escaneado con CamScanner

dad se basa en un juicio universal negativo. Por ejemplo, si se niega el juicio particular negativo "algunos metales no son conductores de la electricidad", es indispensable basarse en el juicio universal afirmativo "todos los metales son conductores de la electricidad". Para negar la veracidad del juicio particular afirmativo "algunas grasas se disuelven en el agua" es indispensable estar en posesión del juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua".

Los juicios particulares no pueden negarse a base de otros singulares o particulares, porque dos juicios particulares y también dos juicios uno de los cuales sea particular y el otro singular pueden ser verdaderos los dos.

3. *La veracidad de un juicio particular determinado puede negarse partiendo de la veracidad, comprobada, de un juicio universal, afirmativo o negativo.* La veracidad del juicio particular determinado "sólo algunos metales son conductores de la electricidad" se niega partiendo de la verdad, comprobada, del juicio universal afirmativo "todos los metales son conductores de la electricidad".

La veracidad del juicio particular determinado "sólo algunas grasas no se disuelven en el agua" se niega, partiendo de la verdad, demostrada, del juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua".

4. *La veracidad de un juicio universal puede negarse partiendo de un juicio singular, particular, particular determinado o universal.* Por ejemplo, la veracidad del juicio universal afirmativo "las grasas se disuelven en el agua" puede negarse cuando comprobamos la veracidad: 1) del juicio singular negativo "esta grasa no se disuelve en el agua", o 2) del juicio particular negativo "algunas grasas no se disuelven en el agua", o 3) del juicio particular determinado "sólo algunas grasas se disuelven en el agua", o 4) del juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua".

La veracidad del juicio universal negativo "ningún metal es conductor de la electricidad" puede negarse cuando comprobamos la veracidad: 1) del juicio singular afirmativo "este metal es conductor de la electricidad", o 2) del juicio particular afirmativo "algunos metales son conductores de la electricidad", o 3) del juicio particular determinado "sólo algunos metales no son conductores de la electricidad", o 4) del juicio universal afirmativo "todos los metales son conductores de la electricidad".

Escaneado con CamScanner

Los ejemplos que acabamos de aducir acerca de la fundamentación de la veracidad de los juicios negativos demuestran que todo juicio negativo verdadero puede ser considerado como juicio que fundamenta la falsedad del juicio afirmativo que le es contradictorio o contrario.

Algunos lógicos utilizan esta circunstancia para interpretar con un criterio idealista la naturaleza de los juicios negativos.

Afirman los lógicos idealistas que el juicio negativo no es un juicio acerca de los objetos de la realidad. Según ellos, es un juicio acerca de la falsedad del juicio afirmativo correspondiente. "Siempre sirve de objeto de negación —dice Ch. Sigwart en el tomo I de su *Lógica— un juicio realizado* o que *hemos intentado realizar;* de ahí que el juicio negativo no pueda ser considerado como juicio que tenga los mismos derechos que el juicio positivo ni como constituyendo una especie inicial de juicios situada en un mismo plano que la de los juicios positivos".

W. Wundt, W. James y otros idealistas se han manifestado en términos semejantes acerca de la naturaleza del juicio negativo.

El criterio de que el juicio negativo no es un juicio acerca de los objetos, sino acerca de la falsedad del correspondiente juicio afirmativo, arranca de la concepción kantiana del juicio negativo como juicio que tiene "...una misión especial: *preservarnos del error*", según se lee en la *Crítica de la razón pura*, de Kant.

Este punto de vista acerca del juicio negativo, si se sostiene de manera consecuente, lleva, quiérase o no, a la separación del pensar y el ser, lo que desemboca, a su vez, en el misticismo y en la ofuscación religiosa.

Tenemos de ello un ejemplo patente en la teoría lógica del kantiano ruso N. Vasíliev.

Parte Vasíliev de la concepción kantiana del juicio negativo, y paso a paso llega al reconocimiento de la existencia de una "Lógica divina" especial a la que denomina Metalógica. Nuestra lógica terrena, razonaba Vasíliev en su obra *Lógica y Metalógica*[1] incluye en sí juicios negativos tan sólo porque equivocarse es propio del hombre. El conocimiento adecuado del ser no necesita de juicios negativos. De ahí que el intelecto libre de errores (es decir, el intelecto divino) maneje sólo juicios afirmativos. La Lógica que comprende sólo juicios afirmativos es lo que Vasíliev denomina Metalógica o "Lógica divina".

[1] N. Vasíliev, *Lógica y Metalógica*, en "Logos", anuario internacional de filosofía de la cultura, 1912-1913, libros 1 y 2, Moscú.

Escaneado con CamScanner

En contraposición a los idealistas, quienes han intentado resolver los problemas de la Lógica de acuerdo con la ciencia han subrayado el hecho de que el juicio negativo, lo mismo que el afirmativo, es un juicio acerca de objetos y no un juicio acerca de un juicio.

Ya Aristóteles observó acertadamente en su Metafísica que "las significaciones y negaciones, sean cuantas sean, que empiezan con la partícula *sin* (o *no)* se refieren siempre a insuficiencias..."

N. G. Chernishevski, en su obra *El principio antropológico en la filosofía,* desarrolló circunstanciadamente la idea de que las conclusiones negativas (y por ende, los juicios negativos) son la expresión de "un conocimiento certero, fundamentado en la relación de los fenómenos..." [1]

La interpretación idealista del juicio negativo como juicio relativo a la falsedad del juicio afirmativo correspondiente, fue sometida a detallada crítica por M. I. Karinski en su trabajo *Discrepancias en la escuela neoempirista en cuanto al problema de las verdades axiomáticas.*

Refutando a Kant, a Sigwart y a otros idealistas, Karinski escribió: "Frente a eso, nosotros tenemos que afirmar, por el contrario, que... los juicios negativos a menudo son condiciones complementarias de importancia esencial para alcanzar los conocimientos que poseemos".[2]

Karinski, después de examinar detenidamente el problema de los casos en que se utilizan los juicios negativos para llegar a conocer los objetos de la realidad, y después de demostrar el enorme papel que desempeñan los juicios negativos para la actividad práctica del hombre, llega a la conclusión general siguiente: "No hay, claro es, duda ninguna de que sólo es posible llegar al convencimiento de que tal o cual proposición afirmativa es falsa cuando se ha establecido la proposición negativa acerca del hecho de que se habla en el juicio afirmativo; de ahí que, sin establecer previamente dicha proposición negativa, resulte del todo imposible afirmar la falsedad de la proposición afirmativa".[3]

Forzosamente debemos estar de acuerdo con esta conclusión de Karinski. Todo juicio negativo puede actuar en calidad de jui-

[1] N. G. Chernishevski, *Obras filosóficas escogidas,* ed. rusa, t. III, Moscú, 1951, pág. 198.

[2] M. Karinski, *Discrepancias en la escuela neoempirista en cuanto al problema de las verdades axiomáticas,* ed. rusa, Petrogrado, 1914, pág. 537.

[3] M. Karinski, *Diferencias en la escuela neoempirista en cuanto al problema de las verdades axiomáticas,* pág. 555.

Escaneado con CamScanner

cio que niega la veracidad del juicio afirmativo correspondiente, sólo cuando refleja fielmente la realidad.

3

Juicios de existencia, de propiedad y de relación

Los juicios se dividen en juicios de existencia, de propiedad y de relación, según traten de la existencia o no existencia de algo en la realidad, de la pertenencia o no pertenencia de una propiedad del objeto, de la presencia (o ausencia) de una determinada relación entre los objetos.

1. *Juicio de existencia*

En este juicio, la existencia del objeto en la realidad es lo que constituye el carácter afirmado o negado. Por ejemplo: "hay animales mamíferos".

Muchos se niegan a aceptar el juicio de existencia como auténtico juicio, pues, según unos, carece de sujeto y, según otros, carece de predicado.

En realidad, el juicio de existencia posee sujeto (viene dado por el concepto relativo al objeto del juicio) y predicado (hace tal oficio el concepto de existencia en la realidad).

Los representantes de la Lógica intuicionista (Brouwer, Weyl y otros) de ningún modo admiten que los juicios de existencia sean reales y verdaderos.

Afirma H. Weyl en su *Filosofía de la matemática* que "*el juicio existencial* —por ejemplo: «el número par existe»— *de ningún modo constituye un juicio en el sentido propio de la palabra, no establece cierta subsistencia real;* la subsistencia existencial no es más que una invención vacía de los lógicos".

Estos razonamientos de Weyl carecen de todo fundamento. Los juicios existenciales se emplean con mucha frecuencia no sólo en la actividad práctica de todos los días, sino también en la ciencia. Sirvan, para ello, de ejemplo los juicios acerca de la existencia de los elementos que se autodesintegran, de la energía atómica, de los rayos cósmicos, de diferentes microorganismos morbíficos, etc.

Tanto en el pensar cotidiano como en el científico desempeñan un importante papel los juicios de existencia negativos. Sabido es, por ejemplo, cuán fructífera resultó para el desarrollo de la

Escaneado con CamScanner

ciencia la demostración de que no existía el flúido calórico, el flogisto, etc.

2. *Juicio de propiedad*

En este juicio se afirma o niega que ciertas propiedades o ciertos estados pertenezcan al objeto.

Las propiedades de los objetos no poseen existencia independiente. De ahí que no pueda considerarse como objeto separado el carácter afirmado o negado en el juicio de propiedad.

La concepción del carácter afirmado o negado en el juicio de propiedad como un objeto separado lleva a interpretar la naturaleza de dicho juicio de manera contrahecha y artificial. Un juicio tan sencillo como "el gato duerme" se interpreta como juicio que afirma la relación entre "el gato" (un objeto) y "el estado de dormir" (otro objeto).

Los partidarios de este punto de vista intentan atribuir a insuficiencias del idioma la notoria artificiosidad de semejante explicación de la naturaleza del juicio de propiedad. "El lenguaje humano —afirma Povarnin, representante de la «Lógica de las relaciones»— carece de recursos para la expresión nítida de muchos eslabones relativos; de ahí que a menudo un eslabón relativo desarrollado se exprese por un giro de lenguaje raro, inhábil y forzado. Por ejemplo: «el gato duerme» = «el gato — se encuentra en — estado de dormir», etc. Pero no hay más remedio que aceptar esta circunstancia como un mal inevitable".[1]

En realidad, el lenguaje nada tiene que ver con esto. Los defensores de la "lógica de las relaciones" no pueden evitar los giros de lenguaje torpes y forzados precisamente porque interpretan de manera errónea el juicio de propiedad, considerándolo como una variedad del juicio de relación.

3. *Juicio de relación*

En este juicio entra como carácter afirmado o negado cierta relación del objeto del juicio con respecto a otro objeto. Por ejemplo: "el Elbrus es más alto que el Mont-Blanc", "Iván es hermano de Piotr", etc.

La particularidad específica del juicio de relación, que lo diferencia del juicio de existencia y del de propiedad, consiste en que además de la relación atributiva común a todos los juicios

[1] S. I. Povarnin, *Lógica*, ed. rusa, Petrogrado, 1916, pág. 18.

Escaneado con CamScanner

simples y de la relación de identidad y diferencia, se reflejan en él otros tipos de relación de los objetos de la realidad.

Así, por ejemplo, en el juicio "A es igual a B" se representa la relación de igualdad entre dos objetos, A y B. En el juicio "A sigue a B" se representa la de sucesión en el tiempo del objeto A con respecto al objeto B, etc.

Esto explica que todo juicio de relación pueda figurar —y realmente figura— en el proceso de conocimiento como juicio que caracterice algún objeto por su relación con otro, o como juicio que afirme o niegue la existencia de una determinada relación entre objetos. Ambos aspectos se dan en todo juicio de relación, y nos fijamos en uno o en otro según sea el fin que nos proponga-mos alcanzar en el proceso de cognición.

Cuando el juicio de relación se considera como reflejando la que existe entre objetos, se descompone en elementos de manera distinta a lo que ocurre cuando se lo considera desde el punto de vista de la relación atributiva en él reflejada. En este segundo caso, la estructura del juicio de relación en nada se diferencia de la de cualquier otro juicio simple. Por ejemplo, en el juicio "A es igual a B", el sujeto será el concepto "A", y el predicado el concepto del carácter "igual a B"; la cópula establece que el carácter "igual a B" es inherente al objeto A.

En cambio, si se considera el juicio desde el punto de vista de la relación que establece entre objetos, distinguimos en él los siguientes elementos:

1. El concepto de miembro antecedente de la relación dada.
2. El concepto de miembro consecuente de la relación dada.
3. El concepto de relación dada.
4. La cópula.

Por ejemplo, en el juicio "A es mayor que B", el concepto "A" lo es del miembro antecedente de la relación; el concepto "B" lo es del miembro consecuente de la relación; el concepto "mayor que" lo es de la relación; la cópula establece la existencia de la relación "mayor que" entre los objetos A y B.

Si designamos con la letra x el miembro antecedente de la relación, con la letra y el miembro consecuente de la relación, y con la letra R la relación, la afirmación de que el objeto x tiene una relación R con respecto al objeto y puede expresarse por medio de la fórmula: $R\ (x, y)$.

Correspondientemente, la negación de que el objeto x posee

Escaneado con CamScanner

una relación R con respecto al objeto y puede expresarse por medio de la fórmula

$$\overline{R\ (x,\ y)}$$

Es imposible enumerar la multiplicidad de relaciones que se reflejan en los juicios de relación, pues "cada cosa separada —como dice V. I. Lenin— está enlazada de mil maneras con otro *género* de cosas separadas (objetos, fenómenos, procesos)".[1] Tampoco es indispensable llevar a cabo dicha enumeración. Lo esencial para la Lógica no estriba en la simple enumeración de relaciones distintas, sino en la obtención de las propiedades generales de las mismas. Vamos a señalar algunas de las propiedades generales de relaciones distintas importantes para la teoría del juicio y del raciocinio.

Ciertas relaciones poseen la propiedad de la *simetría;* si el objeto A se halla en una relación cualquiera con el objeto B, éste se halla en la misma relación con el objeto A (si A es igual a B, también B es igual a A). La propiedad de la *asimetría* se manifiesta en lo siguiente: si el objeto A se halla en una relación cualquiera con el objeto B, éste se halla en *otra* relación conocida con el objeto A (por ejemplo, si A es mayor que B, tendremos que B será menor que A; si A es causa de B, B es consecuencia de A, etc.)

Además de la simetría y de la asimetría, hay que indicar la propiedad de la *transferencia.* Se llama transferible la relación que, existiendo entre A y B, B y C (cualesquiera que sean A, B y C), se da también entre A y C (por ejemplo, si A es mayor que B, y B es mayor que C, tenemos que A es mayor que C; si A es igual a B y B es igual a C, tenemos que A es igual a C).

El conocimiento de las propiedades de las relaciones de simetría, asimetría y transferencia es de capital importancia para la teoría de los juicios y de los raciocinios.

Si sabemos que una determinada relación tiene la propiedad de ser simétrica o asimétrica, podemos hacer inferencias directas de los juicios en que se afirman estas relaciones de simetría y asimetría. Si se sabe, por ejemplo, que A es mayor que B, se llega inevitablemente a la conclusión de que B es menor que A, etc.

El conocimiento de que tales o cuales relaciones son transferibles es de gran importancia para los razonamientos mediatos.

Así, por ejemplo, si sabemos que una relación de igualdad es

[1] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos,* ed. rusa, pág. 329.

Escaneado con CamScanner

transferible, partiendo de las premisas "A es igual a B" y "B es igual a C", podemos sacar la conclusión de que "A es igual a C".

Los juicios de relación, lo mismo que los de cualquier otra clase, pueden ser afirmativos y negativos. En cuanto a la diferencia que entre ellos existe, hay que tener en cuenta lo siguiente:

En el juicio de relación negativo, se niega que exista una determinada relación entre objetos, cualesquiera que éstos sean. Así, el juicio de relación negativo "A no es mayor que B", corresponde al juicio afirmativo "A es mayor que B". En cambio, el juicio "A es mayor que no B" no es negativo, sino afirmativo, y en él, lo mismo que en el juicio "A es mayor que B", se afirma la existencia de una determinada relación entre los objetos. Sólo que, en ese caso, uno de los objetos (no B) se caracteriza no por poseer unos determinados caracteres, sino por carecer de ellos.

De lo dicho se desprende que para negar la veracidad del juicio "A es mayor que B" es indispensable establecer la del juicio negativo "A no es mayor que B". El juicio "A es mayor que no B" no puede servir de fundamento para demostrar la falsedad del juicio "A es mayor que B", pues ambos juicios pueden ser verdaderos al mismo tiempo.

4

Juicios de realidad, de posibilidad y de necesidad

Los juicios se dividen en juicios de realidad, de posibilidad y de necesidad, según se afirme en ellos la realidad, la posibilidad o la necesidad de una cosa.

He aquí ejemplos de estas especies de juicios. Tenemos un juicio de realidad en "el pueblo soviético termina en la actualidad la construcción del socialismo y pasa gradualmente al comunismo"; es un juicio de posibilidad "la edificación del comunismo puede ser acelerada"; es un juicio de necesidad "la victoria definitiva del comunismo es inevitable".

La división de los juicios en asertóricos, problemáticos y apodícticos se denomina en Lógica división por la *modalidad*.

En los manuales de Lógica, los juicios de realidad, de necesidad y de posibilidad se denominan a menudo, respectivamente, juicios *asertóricos, apodícticos* y *problemáticos.*

Los juicios de realidad y de necesidad pueden denominarse, naturalmente, asertóricos y apodícticos. En cambio, no hay que denominar problemáticos los juicios de posibilidad. Tal denominación induce a concebir erróneamente el juicio de posibilidad

Escaneado con CamScanner

como juicio dudoso, a pesar de que los juicios de este tipo pueden ser tan ciertos como los de realidad y de necesidad. Los ejemplos expuestos permiten convencerse de ello.

1. *Uso de los juicios de realidad, de posibilidad y de necesidad en el pensar*

Los juicios de realidad se emplean en los casos siguientes:

1. Cuando todavía no se sabe si el carácter indicado en el juicio es indispensable al objeto y se sabe únicamente que dicho carácter pertenece o no pertenece al objeto dado.

2. Cuando para el fin que se persigue con un razonamiento dado es del todo suficiente saber que cierto carácter pertenece o no al objeto del juicio.

Los juicios de realidad pueden ser afirmativos y negativos, singulares, particulares y universales.

Los juicios de posibilidad son, por la cualidad, afirmativos. Tanto si se trata en ellos de algo que puede ser (por ejemplo, "puedo ganar esta partida de ajedrez") como de que algo puede no ser ("yo puedo no ganar esta partida de ajedrez"), en ambos casos afirmamos la posibilidad del ser o del no ser de algo.

En cuanto a la cantidad, los juicios de posibilidad pueden ser singulares, particulares y universales.

Examinemos a continuación algunos usos típicos del juicio de posibilidad.

1. Si se sabe que un carácter determinado aparece en el objeto en unas condiciones y desaparece en otras, el conocimiento acerca de la relación de dicho carácter respecto al objeto e independientemente de las condiciones que regulan su manifestación, se expresa mediante el juicio de posibilidad.

Se sabe, por ejemplo, que el agua se hiela sólo en determinadas condiciones. La relación que existe entre el carácter "se hiela" y el objeto "agua", considerada independientemente de tales o cuales condiciones, se expresa en el juicio de posibilidad "el agua puede helarse".

2. Si se sabe que un carácter determinado pertenece o pertenecerá sólo a algunos objetos de cierto género, el conocimiento de la relación que existe entre este carácter y cualquiera de los objetos de la clase dada se expresa también por medio de un juicio de posibilidad.

Sabiendo, por ejemplo, que algunas obligaciones del empréstito-lotería del 3% han de ser premiadas con cien mil rublos, examinamos el carácter "ganar cien mil rublos" en relación con una

Escaneado con CamScanner

obligación cualquiera del empréstito-lotería del 3% y expresamos el conocimiento de la relación entre dicho carácter y el objeto mediante el juicio de posibilidad "una obligación del empréstito-lotería del 3% puede ganar cien mil rublos".

De manera semejante, sabiendo que en la región del Volga a veces hay sequía, o que la gripe produce a veces mucha fiebre, podemos expresar este conocimiento en los juicios de posibilidad: "en la región del Volga puede haber sequía", "la gripe puede producir mucha fiebre".

3. En relación con un objeto único, se formula un juicio de posibilidad cuando lo que se afirma acerca de dicho objeto constituye un carácter que, en determinadas condiciones, habría podido pertenecer al objeto en el pasado o puede pertenecerle en el futuro. Por ejemplo: "la clase obrera de Alemania habría podido vencer al fascismo en 1932", "el año próximo puedo ser estudiante de la Universidad de Moscú".

El exponente lingüístico de que la proposición expresa un juicio de posibilidad es la presencia de las palabras "es posible". Hay que tener en cuenta, sin embargo, que las palabras "es posible" sirven a veces para la expresión de un juicio problemático. En estos casos, dichas palabras se colocan, por lo común, al comienzo de la proposición. Por ejemplo: "es posible que este hombre sea mi hermano".

El *juicio de necesidad* expresa el conocimiento de que un carácter cualquiera de un objeto se da siempre si se toma éste como objeto de un juicio.

Por medio de los juicios de necesidad se expresan los conocimientos más profundos y, por lo común, a ellos se recurre para formular las leyes que el hombre llega a conocer acerca de la naturaleza y de la sociedad.

De los juicios de realidad pasamos a los de necesidad cuando al conocimiento de que cierto carácter pertenece realmente al objeto del juicio se añade otro conocimiento, a saber: que el carácter indicado *siempre y de manera necesaria* es propio del objeto del juicio.

Pasamos de los juicios de posibilidad a los de necesidad cuando adquirimos conocimiento de las condiciones en que lo posible se transforma en necesario.

No siempre figuran las palabras "es necesario" en la proposición que expresa un juicio de necesidad. Decimos, por ejemplo: "todos los metales son conductores de la electricidad" entendiendo con ello que la propiedad de "ser conductores de la electricidad" es necesaria a todo metal.

Escaneado con CamScanner

Los juicios de necesidad, por parte de la cualidad, pueden ser afirmativos y negativos. Es afirmativo el juicio "mañana a las once y cuarenta y cinco minutos empezará el eclipse solar"; es negativo el juicio "el cuadrado no puede tener cinco ángulos".

Por parte de la cantidad, los juicios de necesidad pueden ser singulares, particulares y universales.

2. *La negación de la veracidad de los juicios de realidad, de posibilidad y de necesidad*

La veracidad del *juicio de realidad* puede negarse por medio de un juicio de realidad y de necesidad.

Si en un juicio de realidad se afirma que algo es propio (no es propio) de un objeto, su falsedad quedará establecida al demostrar que dicho algo realmente (o necesariamente) no es propio (es propio) del objeto.

La veracidad de un juicio de realidad no puede negarse por medio de un juicio de posibilidad. Del hecho de que algo puede no ser o ser, no se desprende que dicho algo exista o no.

La veracidad de un *juicio de posibilidad* sólo puede ser negada por medio de un juicio de necesidad. Al demostrar que algo no es posible establecemos con ello la falsedad del juicio de que algo es posible.

La veracidad de un juicio de posibilidad no puede negarse por medio de un juicio de realidad, pues el que algo no esté en un objeto no significa que no pueda estar. Asimismo, del hecho de que algo esté en un objeto no se desprende que estará siempre.

La veracidad de un *juicio de necesidad* puede ser negada por medio de un juicio de necesidad, de un juicio de realidad y de un juicio de posibilidad. Si en un juicio de necesidad se afirma que algo es necesariamente propio (no propio) del objeto, la falsedad de tal juicio se establecerá demostrando que dicho algo puede ser no propio (propio) del objeto o que realmente (o necesariamente) no es propio (es propio) del mismo.

5

Juicios de pertenencia; juicios inclusivos y exclusivos

Los juicios se dividen en juicios de pertenencia, inclusivos y exclusivos, según se trate en ellos únicamente de que el carácter pertenece al objeto, o se indique también que determinado carácter pertenece no sólo al objeto dado, o que pertenece sólo a él.

Escaneado con CamScanner

1. *Juicios de pertenencia*

En estos juicios afirmamos o negamos que un carácter determinado pertenece ya un objeto de cierta clase; pero no nos referimos al problema de si tal carácter pertenece también a otros objetos o de si es exclusivo del objeto dado.

Una de las particularidades de los juicios de pertenencia, de importancia esencial para la teoría del raciocinio, estriba en que un juicio verdadero de cualquier especie sigue siendo verdadero aunque se lo considere como juicio de pertenencia.

Esta particularidad del juicio de pertenencia se deriva de que en tales juicios sólo nos referimos al contenido propio de cada juicio, es decir, a la pertenencia o no pertenencia del carácter al objeto y, correspondientemente, a la identidad o diferencia de objetos.

2. *Juicios inclusivos*

El juicio inclusivo nos hace saber que el carácter indicado en él es propio (no es propio) *no sólo* del objeto del juicio dado.

Son de este tipo juicios como "Iván es un hombre", "la Lógica es una ciencia", "el león es un animal carnicero", etc. El sentido del contexto nos permite distinguir el juicio inclusivo del de pertenencia.

Para diferenciar un juicio inclusivo, tomado aisladamente, de un juicio de pertenencia, hay que formularlo de tal manera que se vea que el carácter indicado en él pertenece (no pertenece) no sólo al objeto del juicio. Por ejemplo: "no sólo los leones son animales carniceros", "no sólo las grasas no se disuelven en el agua".

Para negar la veracidad de un juicio inclusivo basta demostrar: 1) que el carácter indicado en él pertenece (no pertenece) *sólo* al objeto del juicio, o 2) que el carácter afirmado no pertenece al objeto del juicio, y el carácter negado, sí.

3. *Juicios exclusivos*

Se llama exclusivo el juicio en el que se enuncia cierta particularidad del objeto (o de los objetos) que lo diferencia de los otros objetos de la clase indicada en el juicio. O sea: en el juicio exclusivo se trata siempre de un carácter que pertenece o no pertenece *únicamente* al objeto del juicio dado.

En el *juicio exclusivo singular*, la característica excluyente se refiere a un solo objeto determinado de una clase cualquiera de objetos.

Escaneado con CamScanner

Por ejemplo: "León Tolstoi es el autor de la novela *Ana Karenina.*" El juicio exclusivo singular se denomina también juicio individual.

En el *juicio exclusivo particular*, la característica excluyente se refiere a algunos objetos (es posible que a todos) de una clase dada. De este tipo es el juicio "algunos cuerpos conductores de la electricidad, y sólo cuerpos conductores de la electricidad, son metales".

A diferencia de lo que ocurre en el caso examinado, en el *juicio exclusivo particular determinado*, la característica excluyente se refiere sólo a algunos objetos de una clase dada, según puede verse en el juicio "sólo algunas personas, y sólo personas, son médicos".

En el *juicio exclusivo universal*, la característica excluyente se refiere a cada objeto de una clase cualquiera. Por ejemplo: "sólo los partidos orientados por una teoría de vanguardia pueden desempeñar el papel de luchadores de vanguardia".

Todo juicio exclusivo constituye una síntesis de un juicio afirmativo y de un juicio negativo, ya que se afirma en él la pertenencia de un carácter cualquiera a un objeto de una clase cualquiera de objetos y, al mismo tiempo, se niega la pertenencia de dicho carácter a otros objetos de la misma clase.

Así, en el juicio exclusivo singular "entre todos los planetas del sistema solar, sólo Marte brilla con luz roja", se afirma que el carácter "brillar con luz roja" pertenece a Marte y se niega que dicho carácter pertenezca a otros planetas.

El juicio exclusivo, lo mismo que el inclusivo, da respuesta a la cuestión que queda sin dilucidar en el juicio de pertenencia, a saber: si el carácter indicado en el juicio de pertenencia es exclusivo o no del objeto del juicio.

En el juicio inclusivo se expresa el conocimiento de que determinado carácter pertenece (no pertenece) *no sólo* al objeto del juicio. En el juicio exclusivo se enuncia que determinado carácter pertenece (no pertenece) *sólo* al objeto del juicio.

El paso del juicio de pertenencia singular, particular o universal al juicio exclusivo singular, particular o universal se realiza cuando adquirimos conocimiento de que el carácter afirmado o negado en el juicio de pertenencia es inherente o no inherente sólo a los objetos indicados en él.

Hay que indicar especialmente que del juicio particular determinado podemos pasar no sólo al juicio exclusivo particular determinado, sino también al juicio exclusivo universal.

Este paso se verifica cuando podemos separar, como particula-

Escaneado con CamScanner

ridad característica de algunos objetos de un género dado, uno o varios caracteres que sabemos es (o son) comunes a dichos objetos. Sabiendo que todos los animales ("algunos") a que se refiere el juicio "sólo algunos animales poseen intestinos gruesos" constituyen la clase de los mamíferos, podemos formular el juicio universal "todos los mamíferos, y sólo los mamíferos, poseen intestinos gruesos".

Entre todos los juicios exclusivos, los que poseen más importancia cognoscitiva son los juicios exclusivos universales afirmativos. Resuelven éstos el problema que deja sin solución el juicio inclusivo: en qué se diferencia el objeto del juicio dado de los otros objetos de la clase indicada en el predicado del mismo. Al resolver este problema por medio del juicio exclusivo universal afirmativo, definimos el objeto del juicio. Así, en el juicio inclusivo "el cuadrado es un paralelogramo", queda sin resolver el problema relativo a la diferencia del cuadrado con respecto a los demás paralelogramos, problema que se resuelve mediante el juicio exclusivo universal "el cuadrado es el único paralelogramo que tiene todos los ángulos rectos y todos los lados iguales". Esto constituye la definición del cuadrado.

Para negar la veracidad de un juicio exclusivo, basta demostrar: 1) que el carácter indicado en él no pertenece sólo al objeto del juicio, o 2) que el carácter afirmado no pertenece al objeto del juicio, y el carácter negado, sí.

4. *Relaciones entre la extensión del sujeto y la extensión del predicado en los juicios de pertenencia, inclusivos y exclusivos*

Todo concepto puede ser considerado como el concepto de una clase de objetos.

En este caso se denominará concepto singular el de la clase cuyo número de elementos sea igual a la unidad.[1] Se denominará concepto universal el de la clase de objetos cuyo número de elementos sea mayor que la unidad.

Como quiera que el sujeto y el predicado del juicio simple constituyen sendos conceptos, la relación entre la extensión del sujeto y la del predicado en los juicios simples puede ser considerada también como la relación entre dos clases, K y L, significando K la extensión del sujeto y L la del predicado.

El conocimiento de las relaciones existentes entre la extensión del sujeto y la del predicado de los juicios es de suma importancia

[1] Se llaman elementos de una clase dada los objetos que constituyen la extensión del concepto de dicha clase.

Escaneado con CamScanner

para comprender el proceso de la conclusión en distintos razonamientos.

1) *Relaciones entre la extensión del sujeto y la del predicado en los juicios de pertenencia*

En el *juicio particular afirmativo* se expresa el conocimiento de que la extensión del sujeto y la del predicado a menudo coinciden, es decir, existe siquiera un objeto de extensión S que entra al mismo tiempo en la extensión P.

En el juicio particular afirmativo quedan, sin embargo, dos problemas sin aclarar: 1) si todos los objetos comprendidos en el sujeto entran o no en la extensión del predicado, y 2) si en la extensión del predicado entran sólo los objetos comprendidos en el sujeto o entran además otros objetos.

Por ejemplo, en el juicio particular afirmativo "algunos mamíferos poseen intestinos gruesos" se expresa el conocimiento de que *por lo menos parte* de los animales comprendidos en el concepto "mamíferos" son los mismos que entran en el concepto "animales que poseen intestinos gruesos". No se sabe, sin embargo, primero: si el concepto "mamíferos" queda o no abarcado en toda su extensión por el concepto "animales que poseen intestinos gruesos", y segundo: si la extensión del concepto "mamíferos" constituye sólo una parte de la del concepto "animales que poseen intestinos gruesos", o si la extensión de ambos conceptos coincide por completo.

Dicho de otro modo: en el juicio particular afirmativo se expresa el conocimiento de que *por lo menos uno* de los elementos de la clase K es elemento de la clase L; pero se dejan sin respuesta las cuestiones de: 1) si todos o no todos los elementos de la clase K son elementos de la clase L, y 2) si sólo los elementos de la clase K son elementos de la clase L o si hay elementos de otras clases que son también elementos de la clase L.

La primera cuestión se resuelve mediante juicios de pertenencia de las siguientes clases: *singular afirmativo*, *universal afirmativo* y *particular determinado*. En lo tocante al segundo problema, ni siquiera dichos juicios lo resuelven. Así, por ejemplo, en el juicio singular afirmativo "Aristóteles fue educador de Alejandro Magno", queda sin resolver el problema de si Alejandro Magno tuvo otros educadores además de Aristóteles. Mediante el juicio universal afirmativo "todos los mamíferos poseen intestinos gruesos" no se dice nada acerca de si, aparte los mamíferos, existen otros animales que posean intestinos gruesos. Y del juicio

Escaneado con CamScanner

particular determinado "sólo algunas serpientes poseen dientes venenosos" nada se desprende acerca de si únicamente las serpientes tienen dientes de esta clase o si también los tienen otros animales.

Los ejemplos examinados muestran que en los juicios singular afirmativo y universal afirmativo poseemos el conocimiento de que la extensión del predicado abarca a *toda* la extensión del sujeto; en el juicio particular determinado poseemos el conocimiento de que la extensión del predicado *sólo* abarca *a parte* de la extensión del sujeto. Dicho con otras palabras: los juicios singular afirmativo y universal afirmativo nos dicen que *todos* los elementos de la clase K son elementos de la clase L; el juicio particular determinado nos indica que *sólo parte* de los elementos de la clase K son elementos de la clase L. Estos juicios, sin embargo, no responden a la pregunta de si todos o parte de los elementos de la clase K constituyen *sólo parte* de los elementos de la clase L o si se terminan con ellos *todos* los elementos de la clase L.

La relación entre las clases K y L reflejada en los juicios de pertenencia singulares y universales afirmativos se denomina *relación de inclusión de una clase en otra.* Esta relación se representa simbólicamente de la siguiente manera: $K \subset L$ o $L \supset K$. El signo $\subset$ de la primera fórmula designa que la clase K se incluye en la clase L. El signo $\supset$ de la segunda fórmula designa que L incluye en sí la clase K.

Tenemos, pues, que en todos los juicios de pertenencia afirmativos se expresa el conocimiento relativo a la *inclusión de elementos de la clase K en la clase L.*

En los juicios singulares y universales se expresa el conocimiento relativo a la inclusión de *todos* los elementos de la clase K en la clase L. En el juicio particular el conocimiento expresado se refiere a la inclusión *por lo menos de un* elemento (de algunos elementos) de la clase K en la clase L. En el juicio particular determinado, se expresa el conocimiento relativo a la inclusión *sólo de algunos* elementos de la clase K en la clase L.

Examinemos ahora los juicios de pertenencia negativos.

El *juicio particular negativo* nos dice que *por lo menos una parte* de la extensión del sujeto no entra en la extensión del predicado. En dicho juicio no se toca lo relativo a la relación de las demás partes de las extensiones del sujeto y del predicado. Por ejemplo, el juicio "algunas grasas no se disuelven en el agua" nos indica que algunas grasas no entran en la extensión del concepto "sustancias que se disuelven en el agua". No se sabe, sin embargo, si entran o no en la extensión del concepto "sustancias

Escaneado con CamScanner

que se disuelven en el agua" otras grasas. O sea: el juicio particular negativo nos proporciona sólo el conocimiento de que algunos elementos de la clase K no son elementos de la clase L, y queda sin aclarar el problema de si otros elementos de la clase K son o no elementos de la clase L.

El *juicio particular negativo determinado* nos pone en conocimiento de que *sólo cierta parte* del volumen del sujeto no entra en el del predicado. Por ejemplo, el juicio "sólo algunas serpientes no tienen dientes venenosos" contiene la noción de que sólo una parte de la extensión del concepto "serpiente" no entra en la extensión del concepto "animal que posee dientes venenosos".

El *juicio singular negativo* y el *universal negativo* expresan el conocimiento de que en la extensión del predicado no entra *toda* la extensión del sujeto. En el juicio, por ejemplo, "las ballenas no son peces" se expresa el conocimiento de que nada de la extensión del concepto "ballena" entra en la del concepto "pez".

Los juicios singulares y universales negativos pueden considerarse como juicios en los que se establece una *relación divisoria* entre las clases K y L. Tal relación se da entre dos clases que no poseen ni un solo elemento común.

Tenemos, pues, que en todos los juicios de pertenencia negativos se expresa el conocimiento de que *los elementos de la clase K no pertenecen a la clase L.* En los juicios singulares y universales se manifiesta que ningún elemento de la clase K forma parte de los de la clase L. En el juicio particular se indica que *por lo menos algunos* elementos de la clase K no forman parte de los de la clase L. En el juicio particular determinado se expresa el conocimiento de que *sólo algunos* elementos de la clase K no son elementos de la clase L.

2) *Relaciones entre la extensión del sujeto y la del predicado en los juicios inclusivos*

En los *juicios inclusivos afirmativos* sólo si el juicio es particular la relación existente entre la extensión del sujeto y la del predicado resulta indeterminada.

He aquí unos ejemplos aclaratorios.

El *juicio particular* "algunos mamíferos son animales carniceros" nos dice que en la extensión del concepto "animales carniceros" entran *por lo menos algunos* mamíferos. Este juicio, sin embargo, no nos aclara si todos los mamíferos o no todos forman parte de los animales carniceros. O sea que el juicio particular inclusivo nos proporciona el conocimiento de que algunos elemen-

Escaneado con CamScanner

tos de la clase K forman parte de los elementos de la clase L; pero nada nos dice acerca de si *todos* o *sólo algunos* elementos de la clase K forman parte de los de la clase L.

El *juicio particular determinado* nos dice que *sólo parte* de la extensión del sujeto entra en la del predicado, lo que resulta evidente, por ejemplo, en el juicio: "'sólo algunos mamíferos pertenecen a los animales carniceros". Se puede considerar el juicio particular determinado inclusivo como juicio en el que se representa la *relación de coincidencia parcial* de las dos clases K y L, es decir, una relación en la que cada una de las dos clases contiene elementos que no se dan en la otra clase, pero uno por lo menos de los elementos de dichas clases les es común.

El *juicio universal* y el *singular* expresan que la *extensión íntegra* del sujeto constituye sólo una parte de la extensión del concepto del predicado. Por ejemplo, en el juicio "todos los tigres son animales carniceros" se afirma que toda la extensión del concepto "tigres" no constituye sino una parte de la extensión del concepto "animales carniceros".

Es posible considerar los juicios inclusivos universales y singulares como juicios en que se representa la *relación de la parte con el todo.* Esta relación existe entre K y L cuando cada elemento de la clase K es elemento de la clase L; pero no cada elemento de esta última lo es de la clase K. En este caso se dice de la clase K que forma parte de la clase L y de ésta se dice que incluye en sí la clase K.

Tenemos, pues, que en cualquier juicio inclusivo se expresa el conocimiento de que la extensión del sujeto, total o parcial, constituye *sólo una parte* de la extensión del predicado. Dicho de otro modo: en cualquier juicio inclusivo afirmativo poseemos el conocimiento de que *todos* los elementos de la clase K, o *sólo algunos*, o *por lo menos algunos* de ellos, *constituyen únicamente una parte de los elementos de la clase* L.

En los *juicios inclusivos negativos*, lo mismo que en los de participación negativos, poseemos el conocimiento de que *todos* los elementos de la clase K, o *sólo algunos*, o *por lo menos algunos* de ellos, no pertenecen a los elementos de la clase L. Estos juicios, sin embargo, nos dicen también que aparte los objetos que forman parte de la clase K, existen otros que tampoco pertenecen a la clase L. O sea que en dichos juicios se halla el conocimiento de que con los elementos de las clases K y L no se acaban los elementos de la denominada *clase universal*, es decir, de la clase de objetos acerca de la cual razonamos.

Así, por ejemplo, si tenemos como clase universal la de los

Escaneado con CamScanner

animales vertebrados y formulamos el juicio inclusivo "no sólo las ballenas no son peces", tenemos un juicio en el que se manifiesta el conocimiento de que hay otros animales vertebrados, además de las ballenas, que no pertenecen a la clase de los peces.

3) *Relaciones entre la extensión del sujeto y la del predicado en los juicios exclusivos*

En los *juicios singulares y universales afirmativos* la extensión del sujeto y la del predicado coinciden totalmente. Por ejemplo, en el juicio "todos los mamíferos, y sólo los mamíferos, poseen intestinos gruesos", la extensión del concepto "mamíferos" y la del concepto "animales que poseen intestinos gruesos" coinciden por completo.

Los juicios exclusivos singulares y universales afirmativos pueden considerarse como juicios que reflejan la *relación de identidad* entre las clases K y L. La relación de identidad se produce cuando $K \subset L$ y $L \supset K$, y se anota de la manera siguiente: $K = L$.

En el juicio particular afirmativo determinado, la extensión del predicado no constituye sino una parte de la del sujeto. Por ejemplo, en el juicio "sólo algunas personas, y solamente personas, son médicos", la extensión del concepto "médicos" constituye únicamente una parte de la extensión del concepto "personas".

El juicio exclusivo particular determinado, a semejanza de los juicios inclusivos singulares y universales, puede ser considerado como juicio que representa una relación de la parte con el todo. En este juicio se determina que todo elemento de la clase L constituye un elemento de la clase K, pero que no todo elemento de la clase K lo es de la clase L.

El juicio particular afirmativo nos proporciona el conocimiento de que la extensión del predicado entra por completo en la del sujeto. Nada se dice, sin embargo, en este juicio, acerca de si la extensión del predicado constituye sólo una parte de la extensión del sujeto o de si coinciden por completo las extensiones de uno y otro. Por ejemplo, el juicio particular "algunas sustancias conductoras de la electricidad, y sólo sustancias conductoras de la electricidad, son metales", no nos hace saber si toda la extensión del concepto "metales" constituye sólo una parte de la extensión del concepto "sustancias conductoras de la electricidad" o de si coinciden por completo las extensiones de ambos conceptos.

El juicio exclusivo particular, a semejanza de los juicios de pertenencia afirmativos, singular y universal, puede ser conside-

Escaneado con CamScanner

rado como juicio que representa la relación de inclusión de una clase en otra.

Tenemos, pues, que en cualquier juicio exclusivo afirmativo, la extensión del predicado no puede ser mayor que la del sujeto. La extensión del predicado coincide con la del sujeto (en los juicios singulares y universales) o constituye parte de ella (en el juicio particular determinado). Esto es, cualquier juicio exclusivo afirmativo nos dice que *todos los elementos de la clase L son elementos de la clase K*. Ahora bien, en el juicio particular se da una relación de inclusión de L en K ($L \subset K$), en el juicio particular determinado, una relación de parte con el todo (L es parte de K), y en los juicios singular y universal, una relación de identidad de L y K ($L = K$).

Los *juicios exclusivos negativos* nos proporcionan no sólo el conocimiento de que *todos* los elementos de la clase K, o *algunos*, o *sólo algunos* de dichos elementos no pertenecen a la clase L, sino también el conocimiento de que las clases K y L abarcan por completo la clase universal.

Así, al formular el juicio exclusivo universal negativo "entre todos los elementos químicos, sólo los metales no son metaloides" abarcamos todo el volumen del concepto "elementos químicos" que es, en el caso dado, el concepto acerca de la clase universal.

Escaneado con CamScanner

Capítulo VI

CLASIFICACION DE LOS JUICIOS COMPUESTOS

1

Juicios incondicionados

Pertenecen a los juicios compuestos incondicionados los de las clases siguientes: 1) copulativos, 2) disyuntivos, 3) distributivos y 4) complejos.

1. *Juicios copulativos*

En los juicios simples se afirma o se niega la pertenencia de un carácter a un objeto. A diferencia de esto, en los juicios copulativos se afirma o se niega la pertenencia de varios caracteres a un objeto. Por ejemplo: "Ivanov vive en Moscú y trabaja en una fábrica".

Los juicios copulativos constituyen una unión de varios juicios simples acerca de un mismo objeto o de una clase de objetos. De ahí que, por parte de la cantidad, los juicios copulativos, lo mismo que los juicios simples, puedan ser singulares, particulares y universales.

El papel específico de los juicios copulativos en la cognición estriba en que expresan un conocimiento acerca de la compatibilidad o coexistencia de *diferentes* caracteres *en un mismo* objeto o *en una misma clase* de objetos. Esta compatibilidad de caracteres, por lo común se expresa en la proposición mediante la conjunción "y".

Señalemos que el juicio de existencia no puede ser un juicio copulativo.

2. *Juicios disyuntivos*

En el predicado del juicio disyuntivo, lo mismo que en el del juicio copulativo, se indican varios caracteres. Sin embargo, a diferencia del juicio copulativo, el disyuntivo no afirma que *todos* esos caracteres pertenezcan al objeto del juicio.

Escaneado con CamScanner

En el juicio disyuntivo: 1) o se afirma que *por lo menos uno* de los caracteres indicados (sin que, por otra parte, se sepa cuál de ellos) pertenece al objeto, 2) o se afirma que *sólo uno* de los caracteres indicados (sin que se sepa cuál de ellos) pertenece al objeto.

El juicio en que se afirma que al objeto del mismo le pertenece *por lo menos uno* de los caracteres indicados, se denomina *disyuntivo-copulativo*. Ejemplo de juicio disyuntivo-copulativo: "en este club deportivo, Ivanov practica el boxeo, el fútbol o la lucha".

El juicio en que se afirma que al objeto del mismo le pertenece *sólo uno* de los caracteres indicados, se denomina *disyuntivo-exclusivo* o simplemente *disyuntivo*. Ejemplo de juicio disyuntivo-exclusivo: "este músculo o bien es liso o bien es estriado".

En la proposición que expresa un juicio disyuntivo-exclusivo, se emplea a veces la conjunción "o... o". Esto puede llevar a una confusión entre dicho juicio y el disyuntivo-copulativo. Para evitarla conviene limitar el uso de "o... o" a las proposiciones que expresan juicios disyuntivo-copulativos, reservando para el juicio disyuntivo-exclusivo la conjunción "o bien... o bien".

El juicio disyuntivo-exclusivo constituye la variedad más importante de los juicios disyuntivos.

El juicio disyuntivo exclusivo surge a menudo en el proceso de cognición como uno de los peldaños que conducen a la formación del correspondiente juicio no-disyuntivo. Hay que indicar, además, que si bien el juicio disyuntivo-exclusivo no nos aclara qué carácter es propio de un objeto o de una clase dados —problema que surge en el proceso de cognición—, su formulación facilita en gran manera el que más adelante pueda resolverse dicho problema.

Supongamos, por ejemplo, que un sabio quiere descubrir quién es el autor de un antiguo manuscrito y después de ciertas investigaciones llega a la conclusión de que el autor de dicho manuscrito puede ser o bien A o bien B; la formulación de un juicio semejante, disyuntivo-exclusivo, facilita extraordinariamente el trabajo del investigador.

Si disponemos de un juicio disyuntivo-exclusivo acerca de un objeto cualquiera, podemos comprobar si uno de los caracteres indicados en dicho juicio pertenece realmente al objeto. Nos valemos para ello del denominado silogismo disyuntivo, del que trataremos más adelante, en el capítulo IX.

Escaneado con CamScanner

3. *Juicios distributivos*

En los juicios distributivos se da una *enumeración completa* de todas las subclases obtenidas por la división de una clase de objetos según un determinado fundamento. Por ejemplo: "los árboles pueden ser o bien de follaje o bien coníferos".

El juicio distributivo resuelve un problema que deja sin resolver el juicio inclusivo, a saber: qué otras subclases de objetos entran en la clase de objetos indicada por el predicado del juicio inclusivo.

De un juicio distributivo pueden obtenerse varios juicios inclusivos. Así tenemos que del juicio distributivo "las secciones cónicas son la circunferencia, la elipse, la hipérbola y la parábola", se pueden obtener los cuatro juicios inclusivos siguientes: "la circunferencia es una sección cónica", "la elipsis es una sección cónica", "la hipérbola es una sección cónica", "la parábola es una sección cónica".

Esto no significa, sin embargo, que el juicio distributivo constituya simplemente una suma de juicios inclusivos.

Al descomponer un juicio distributivo en juicios inclusivos, perdemos el conocimiento de que las subclases indicadas en aquél abarcan la extensión *entera* de la clase de objetos dada.

Para obtener un juicio distributivo hay que saber, en primer lugar, que se abarca a todas las subclases de la clase dada de objetos, y en segundo lugar, cuáles son los caracteres propios y exclusivos de los elementos de una subclase cualquiera y no propios de los elementos de todas las subclases restantes. Así, para obtener el juicio distributivo "hay triángulos acutángulos, obtusángulos y rectángulos", necesitamos saber: 1) que con dichas subclases se agota la clase entera de triángulos, y 2) que los caracteres de los elementos de cualquiera de las subclases dadas no son propios de los elementos de las demás subclases.

El establecimiento de las subclases de una clase cualquiera de objetos es muy frecuente en la ciencia y posee extraordinaria importancia cognoscitiva. De ahí que el juicio distributivo constituya un tipo de juicio sumamente valioso desde el punto de vista del conocimiento.

Los juicios distributivos de mayor fuerza generalizadora son aquellos cuya división consta de pocos miembros, si bien cada uno de ellos abarca a muchos elementos de la clase dividida.

Por parte de la cualidad, el juicio distributivo es afirmativo; por parte de la cantidad, es singular, dado que lo que en él se

Escaneado con CamScanner

afirma tiene siempre un sentido colectivo, es decir, posee significado en relación con la clase de los objetos tomada en su conjunto.

Constituye una variedad del juicio distributivo el denominado *juicio dicotómico*. En él se expresa el resultado de dividir una clase cualquiera de objetos en dos partes: una de dichas partes se caracteriza por poseer una determinada propiedad, y la otra, por carecer de ella. Por ejemplo: "hay guerras justas y guerras injustas"; "hay animales vertebrados e invertebrados", etc.

4. *Juicios complejos*

Todas las clases de juicio compuesto incondicionado examinadas hasta ahora, se diferencian del juicio simple por tener el predicado complexo. El denominado juicio complejo tiene otro carácter.

El predicado del juicio complejo puede ser lo mismo complexo que simple; el sujeto, sin embargo, es siempre complexo, y consta de varios conceptos que pueden ser concebidos por separado, los cuales, tomados en conjunto, constituyen en el juicio aquello de lo cual afirmamos o negamos algo.

Los juicios complejos de predicado complexo pueden ser copulativos, disyuntivos y distributivos; se pueden clasificar partiendo de los mismos criterios que sirven de fundamento para clasificar los juicios simples, excepto el de la división por la cantidad.

El papel de los juicios complejos en el proceso del pensar estriba en que dan expresión a la comunidad de caracteres de distintos objetos y clases de objetos.

En el juicio complejo "los leones y los tigres son animales carniceros", se expresa lo que hay de común en los caracteres de los leones y los tigres. En el juicio complejo "el litio, el potasio, el sodio, el rubidio y el cesio son metales alcalinos" se expresa lo que hay de común en los caracteres de los metales citados.

Ch. Sigwart y algunos otros no entienden por complejos los juicios de sujeto complexo únicamente, sino también los juicios particulares y universales.

Tal concepción de los juicios complejos no es admisible.

Claro es que en los juicios particulares y universales, lo mismo que en los complejos, se trata de cierta *multiplicidad de objetos*. Sin embargo, dicha multiplicidad se manifiesta en el sujeto de los juicios particulares y universales por medio de *un concepto*, mientras que en el sujeto del juicio complejo viene expresado por una *multiplicidad de conceptos*.

Escaneado con CamScanner

2

Juicios condicionales

El juicio condicional, lo mismo que cualquier otro juicio, puede ser descompuesto en sujeto, predicado y cópula. En el juicio condicional "el yeso desprende gas carbónico si se trata con ácido muriático", el sujeto será el concepto relativo al yeso; el predicado, el concepto del objeto que desprende gas carbónico si se le trata con ácido muriático; la cópula afirma que es el yeso el cuerpo que despide gas carbónico si se le trata con dicho ácido.

La descomposición del juicio condicional en sujeto, predicado y cópula es muy importante. Como veremos más adelante, es necesaria para comprender el proceso conclusivo en los silogismos, una de cuyas premisas es el juicio condicional.

Es, sin embargo, más importante aún la descomposición del juicio condicional en: 1) antecedente (o condición), 2) consiguiente (o condicionado), 3) concepto de relación y 4) cópula.

Tal descomposición pone de manifiesto lo específico del juicio condicional y permite aclarar el proceso conclusivo en los razonamientos condicionales y categórico-condicionales.

Examinemos ahora qué hay que entender por antecedente, consiguiente, concepto de relación y cópula del juicio condicional.

El antecedente y el consiguiente del juicio condicional nos proporcionan el conocimiento concerniente a los miembros de la relación. El *antecedente* da a conocer el miembro de la relación de cuya existencia depende la del otro miembro de dicha relación. El *consiguiente* da a conocer al otro miembro de la relación. El *concepto de relación* nos proporciona el conocimiento concerniente al carácter de la misma. La cópula afirma la existencia de dicha relación entre el contenido del antecedente y el contenido del consiguiente. En el juicio condicional "el yeso desprende gas carbónico si se le trata con ácido muriático", el *antecedente* será el conocimiento del yeso tratado con ácido muriático; el *consecuente*, el conocimiento del yeso desprendiendo gas carbónico; la *cópula* afirma que entre el acto de tratar el yeso con ácido muriático y el desprendimiento del gas carbónico por parte de aquél, existe tal *relación* que dado un acto (tratar el yeso con el ácido) existe el otro (desprendimiento de gas carbónico por parte del yeso), y si no se da este segundo, tampoco existe el primero.

Por el carácter de la relación afirmada entre el contenido del antecedente y el del consiguiente, los juicios condicionales se dividen en no-exclusivos y exclusivos.

Escaneado con CamScanner

En el juicio condicional no-exclusivo se afirma que la existencia de aquello de que se trata en el antecedente es condición suficiente, aunque no necesaria, para la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente, y la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente es condición necesaria, aunque no suficiente, para la existencia de aquello de que se trata en el antecedente.

Así, por ejemplo, en el juicio condicional no-exclusivo "si en un cuadrángulo todos los lados son iguales, sus diagonales son perpendiculares entre sí", la condición indicada es suficiente para la existencia de lo condicionado, puesto que dada la igualdad de los lados del cuadrángulo, sus diagonales siempre son perpendiculares entre sí. Esta condición no es, sin embargo, necesaria para la existencia de lo condicionado, pues hay también cuadrángulos cuyos lados no son todos iguales, sin que por ello sus diagonales dejen de ser perpendiculares entre sí. Al número de tales cuadrángulos pertenece al representado en la figura 1.

Por otra parte, el consecuente indicado en este juicio condicionado, es necesario para la existencia del antecedente (si las diagonales del cuadrángulo no son perpendiculares entre sí, sus lados no son iguales). Ahora bien, la existencia del consiguiente, a pesar de ser necesaria, no es suficiente para la existencia del antecedente o condición.

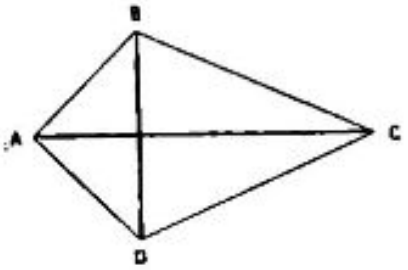


Fig. 1

A diferencia de lo que ocurre en los juicios condicionales no-exclusivos, en los juicios condicionales exclusivos aquello de que se habla en el antecedente es suficiente y necesario para la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente, y aquello de que en éste se trata, es necesario y suficiente para la existencia de aquello de que se trata en el antecedente.

Así, en el juicio condicional exclusivo "las diagonales de un cuadrángulo, al cortarse, se dividen por la mitad si sus lados opuestos son paralelos, y sólo si lo son", la condición indicada (o sea, que los lados opuestos del cuadrángulo son paralelos) es suficiente y necesaria para la existencia de lo condicionado (es decir, para que las diagonales del cuadrángulo, al cortarse, se dividan por la mitad); al mismo tiempo, lo condicionado es necesario y suficiente para la existencia de la condición (un cuadrángulo es paralelogramo si sus diagonales, al cortarse, se dividen por la mitad y sólo en este caso).

Escaneado con CamScanner

Examinemos ahora, por separado, cada una de las especies nombradas de juicio condicional.

1. *Juicios condicionales no-exclusivos*

Distintas son las opiniones que se sustentan acerca de la esencia del juicio condicional no-exclusivo, que en adelante llamaremos sencillamente juicio condicional. Unos (Wolff, Hamilton, Struve, etc.) interpretan el juicio condicional como la afirmación o la negación de algo acerca de algo en una condición dada; otros (Sigwart, Erdmann, Brobisch, Mill, Bosanquet, etc.) lo conciben como estableciendo la dependencia de una cosa respecto a otra, o como una relación de consecuencia entre una cosa y otra.

En realidad, todo juicio condicional participa en el proceso de cognición como juicio que afirma o niega algo acerca de algo en una condición dada, y como juicio que enuncia una determinada dependencia de un fenómeno o de un hecho respecto a otro.

El juicio condicional, al actuar como juicio que afirma o niega algo de algo, pone de manifiesto que, como cualquier otro juicio, posee una estructura de sujeto-predicado, y puede ser considerado como juicio que afirma o niega la pertenencia del carácter al objeto.

El juicio condicional, al actuar como juicio que establece la existencia de una dependencia determinada entre fenómenos, hechos, etc., pone de manifiesto su *naturaleza específica* de juicio acerca de la existencia de una determinada relación entre objetos.

Cuando en el juicio condicional se subraya que éste es la afirmación o la negación de algo acerca de algo en una condición dada, la consecuencia se coloca, por lo común, en el primer lugar de la proposición que lo expresa. Por ejemplo: "el país de la dictadura del proletariado, cercado por el capitalismo, no puede permanecer económicamente independiente si él mismo no produce instrumentos y medios de producción"; "ningún ejército puede prescindir, en la guerra, de un Estado Mayor experto si no quiere condenarse a la derrota".

Cuando en el juicio condicional se subraya la dependencia de un hecho respecto a otro, suele colocarse en el primer lugar el fundamento. Por ejemplo: "si una planta no recibe las sustancias alimenticias que necesita, ni calor y humedad en cantidad suficiente, no puede crecer bien".

Como veremos más adelante, el juicio condicionado participa también, tanto desde el punto de vista de una de sus partes como

Escaneado con CamScanner

desde el punto de vista de la otra, en la formación de diversos raciocinios.

También es discutible en la Lógica el problema de si el juicio condicional puede clasificarse partiendo de los criterios que sirven de fundamento a la clasificación de los juicios simples, es decir, por parte de la cantidad, de la calidad, etc.

Wolff y sus seguidores consideraban que tal clasificación es perfectamente admisible. Otros (por ejemplo, Sigwart) afirman que la división de los juicios por parte de la calidad, cantidad, etc., carece de sentido en lo tocante al juicio condicional.

Este problema sólo puede resolverse acertadamente si se tiene en cuenta desde qué punto de vista se considera el juicio condicional. De considerarse como la afirmación o la negación de algo acerca de algo, es evidente que el juicio condicional puede dividirse en clases partiendo de los mismos fundamentos que utilizamos para la división del juicio incondicional.

En cambio, si se considera el juicio condicional como la afirmación de que existe una relación de dependencia condicionada entre dos fenómenos, no le es aplicable la división por parte de la cantidad, calidad, modalidad, etc. Cualquiera que sea el contenido expresado por la base y por la consecuencia del juicio condicional, siempre se presenta dicho juicio como afirmación de la dependencia condicionada de una cosa respecto a otra.

Más adelante examinaremos el juicio condicional desde este punto de vista, ya que gracias a él se distingue este juicio tanto del juicio incondicionado como del juicio condicional exclusivo. Se examina asimismo desde este punto de vista el juicio condicional en la teoría de los raciocinios condicionales y categórico-condicionales.

Una de las particularidades importantes del juicio condicional estriba en que su falsedad o veracidad no dependen de que sepamos o no sepamos que los objetos de que se trata en él existen o no en la realidad.

En el juicio condicional, los objetos que no existen o cuya existencia real desconocemos pueden ser considerados como hipotéticamente existentes; los que existen, como hipotéticamente no existentes. No obstante, los juicios condicionales de esta especie también serán verdaderos si enuncian de manera justa la dependencia necesaria de aquello de que se trata en el antecedente en relación con aquello de que se habla en el consiguiente.

El juicio condicional es verdadero si la suposición de que existe realmente el fenómeno de que se habla en el antecedente del juicio lleva necesariamente a la afirmación de que existe el fenó-

Escaneado con CamScanner

meno de que se trata en el consiguiente, y si la suposición de que no existe realmente el fenómeno de que se habla en el consiguiente implica de manera necesaria la afirmación de que no existe el fenómeno de que se trata en el antecedente del juicio. Recíprocamente, el juicio condicional es falso si la suposición de que existe el fenómeno de que se trata en el antecedente no implica necesariamente que se afirme la existencia del fenómeno de que se habla en el consiguiente, y la suposición de que no existe el fenómeno de que se habla en el consiguiente no lleva a la afirmación de que no existe el fenómeno de que se trata en el antecedente.

Dicho de otro modo: la veracidad del juicio condicional viene determinada no por el hecho de que existan o no existan los objetos de que en él se trate, sino por el hecho de que en él se manifieste de manera justa la *dependencia condicionada* de un objeto, tomado como existente en la realidad, respecto a otro objeto.

Son verdaderos los siguientes juicios condicionales:

1) "Si un rayo solar pasa a través de un prisma, se refracta". Los fenómenos de que se trata en este juicio —el paso de un rayo solar a través de un prisma y su refracción— existen en la realidad.

2) "Si los pueblos toman en sus manos la causa de la paz, ésta se conservará y se fortalecerá". En este caso, se trata de fenómenos cuya existencia es posible en el futuro.

3) "Si la naturaleza «huye el vacío»,[1] el mercurio no puede dejar un espacio vacío en el tubo del barómetro". En este juicio se trata de fenómenos cuya existencia es sólo supuesta por nuestro pensamiento.

4) "Si la tierra dejara de atraer a sus aguas, las del mar se elevarían y fluirían hacia la luna". En este juicio, con vistas a determinados fines, se toman como no existentes fenómenos que en realidad existen.

Puede darse el caso de que al anunciar un juicio condicional *no sepamos* si en realidad existen o no existen los objetos de que en él se trate. A pesar de ello, también en este caso el juicio será verdadero siempre y cuando la suposición de que existe aquello de que se trata en el fundamento lleve necesariamente a afirmar que existe aquello de que se trata en la consecuencia, y la suposición de que no existe aquello de que se trata en la consecuencia lleve necesariamente a afirmar que no existe aquello de que se habla en el fundamento.

[1] En la Edad Media y más tarde, al no tener idea de la presión atmosférica, se consideraba que la elevación del agua en los vasos comunicantes y, en general, la tendencia de la materia a llenar los vacíos, se explicaban por un supuesto "temor al vacío" propio de la naturaleza.

Escaneado con CamScanner

Así, por ejemplo, en tiempos se apuntó la hipótesis de que existía un elemento, el "nebulio", que provocaba la aparición de líneas especiales en los espectros de las nebulosas y de las estrellas, líneas que no daba el de ningún elemento conocido. La ciencia no sabía aún con certeza si el nebulio existía o no en la realidad. Sin embargo, el juicio condicional "si existe el nebulio su espectro ha de diferir del de todos los demás elementos" era verdadero, pues la suposición de que existía dicho elemento llevaba necesariamente a afirmar que su espectro tenía que diferenciarse de los espectros de todos los otros elementos, y la suposición de que el espectro del nebulio no se diferencia del de los demás elementos, habría llevado necesariamente a afirmar que el nebulio no existía en calidad de elemento especial.[1]

Si no existe en la realidad la necesaria dependencia de un fenómeno respecto a otro en el juicio condicional, dicho juicio es *falso* existan o no realmente los fenómenos de que en él se trate. El juicio "si la nieve es blanca, el mercurio es elástico", trata de fenómenos que existen en la realidad. No obstante, es falso, pues la blancura de la nieve no implica la elasticidad del mercurio, y si suponemos que éste ha dejado de ser elástico no por ello la nieve dejará de ser blanca.

Del mismo modo es falso el juicio "si los perros ladran, es que entra en el patio un desconocido". Es falso porque entre los hechos que en él se indican no existe una dependencia necesaria. Los perros pueden también ladrar aun cuando no entre en el patio un desconocido.

Para negar la veracidad de un juicio condicional basta demostrar que la existencia real de aquello de que se trata en el fundamento no condiciona la existencia de aquello de que se trata en la consecuencia. Para demostrar la falsedad del juicio condicional que acabamos de exponer: "si los perros ladran, es que entra en el patio un desconocido", basta demostrar que los perros también ladran cuando un desconocido pasa por delante del patio.

La proposición por medio de la cual se expresa un juicio condicional lleva, por lo común, la conjunción "si".

Para indicar que el juicio condicional trata de fenómenos que se sabe no existen en la realidad, se emplean, en español, determinados tiempos verbales (imperfecto de subjuntivo - condicional simple; pluscuamperfecto de subjuntivo - condicional compuesto). Por ejemplo: "si la magnitud del coeficiente de elasticidad de un

[1] Más tarde se demostró que los átomos de algunos elementos, reiteradamente ionizados, pueden dar las líneas espectrales del nebulio, con lo que se vio que dicho elemento no existe en la realidad.

Escaneado con CamScanner

cuerpo aumentara infinitamente, el cuerpo se acercaría al estado del de dureza absoluta".

La ausencia de la conjunción "si" todavía no significa que el juicio no sea condicional y que sea de alguna otra clase, pues el juicio condicional puede expresarse por medio de otros recursos gramaticales.[1]

El juicio condicional se emplea con gran frecuencia en el pensar cotidiano y en todas las ciencias para expresar que *uno de los fenómenos conocidos por nosotros* es *razón suficiente* para la existencia de otro *fenómeno* o que un *carácter* de cierto fenómeno es condición suficiente para la existencia de otro carácter *del mismo fenómeno.*

Los juicios condicionales se emplean asimismo cuando es necesario aclarar algún aspecto del problema estudiado. He aquí cómo, en física, se explica, recurriendo a los juicios condicionales, el movimiento de las moléculas del aire:

"Si todas estas moléculas volaran en una misma dirección —escribe J. C. Maxwell—, darían origen a un viento que soplaría a una velocidad de diecisiete millas por minuto... Siendo esto así, ¿cómo podemos mantenernos de pie aquí? Unicamente gracias a que las moléculas vuelan en diferentes direcciones, de suerte que las que nos golpean por detrás, nos permiten resistir la tempestad que nos azota por delante. En realidad, si este bombardeo molecular cesara, aunque sólo fuera por un instante, nuestras venas se hincharían, se interrumpiría la respiración y pereceríamos".

2. *Juicios condicionales exclusivos*

Para expresar en la proposición un juicio condicional exclusivo suele añadirse a la conjunción "si" la expresión "y sólo si". Por ejemplo: "el diámetro divide por la mitad a la cuerda y a los dos arcos por ella delimitados, si es perpendicular a la cuerda, y sólo si lo es".

[1] En español se puede recurrir, por ejemplo, a ciertas preposiciones seguidas de infinitivo (de, con, etc.). En ruso, la conjunción condicional "iesli" (si) lleva la correlativa "to" (entonces). Las oraciones condicionales "irreales" añaden a dichas conjunciones la partícula "bi" ("iesli bi... to... bi"). "Iesli... to", además de su significado condicional, puede tenerlo adversativo. De ahí que el párrafo traducido se complete, en el texto ruso, con el siguiente final: «Por otra parte, algunas proposiciones que llevan las conjunciones "iesli... to", no contienen ningún juicio condicionado. Así, la proposición: "Aunque ("iesli") a comienzos de año Ivanov estudiaba mal ("to"), ahora es uno de los mejores alumnos de nuestra clase", no expresa ningún juicio condicionado a peser de contener las conjunciones "iesli... to"» *(N. del T.)*

Escaneado con CamScanner

Existen otras maneras de expresar un juicio condicional exclusivo. El que acabamos de citar puede expresarse aun por medio de las proposiciones siguientes:

1) "Si el diámetro es perpendicular a la cuerda, entonces, y sólo entonces, la divide por la mitad, así como a los dos arcos por ella delimitados."

2) "Para que el diámetro divida por la mitad a la cuerda y a los dos arcos por ella delimitados, es necesario y suficiente que sea perpendicular a la cuerda."

3) "La condición de que el diámetro sea perpendicular a la cuerda, es necesaria y suficiente para que divida por la mitad a la cuerda y a los dos arcos por ella delimitados."

De la proposición que exprese un juicio condicional, ha de resultar siempre evidente que se trata de tal dependencia de dos hechos o fenómenos que dado uno ha de darse necesariamente el otro, y viceversa, si se da el segundo, ha de existir necesariamente el primero.

La veracidad de un juicio condicional exclusivo, lo mismo que la de un juicio condicional no-exclusivo, no depende de que sepamos si existen o no realmente los objetos de que se trata.

El juicio condicional exclusivo es verdadero si la suposición de que existe aquello de que se trata en el antecedente, es necesario y suficiente para afirmar que existe aquello de que se trata en el consiguiente, y si la suposición de que existe aquello de que se trata en el consiguiente, es necesario y suficiente para afirmar que existe aquello de que se trata en el antecedente.

Tenemos, pues, que el juicio "x es un número positivo si $2x$ es también un número positivo, y sólo si lo es", es verdadero, dado que en él se representa de manera justa la interdependencia existente entre "x" y "$2x$".

Para negar la veracidad de un juicio condicional exclusivo, basta demostrar que aquello de que se trata en el antecedente, aunque suficiente, no es necesario para la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente, o que aquello de que se trata en el consiguiente, aunque necesario, no es suficiente para la existencia de aquello de que se trata en el antecedente.

Así, para demostrar la falsedad del juicio "x es un número positivo si x^2 es también un número positivo, y sólo si lo es", basta demostrar que x^2 puede ser también un número positivo siendo x un número negativo.

De lo dicho se desprende que el juicio condicional exclusivo sigue siendo verdadero incluso cuando lo consideramos como juicio condicional no-exclusivo. Y al contrario, el juicio no-exclusivo

Escaneado con CamScanner

puede resultar falso si lo consideramos como exclusivo. Así, el juicio condicional exclusivo verdadero "x es un número positivo si $2x$ es también un número positivo, y sólo si lo es", seguirá siendo verdadero caso de que lo transformemos en el juicio condicional no-exclusivo "x es un número positivo si $2x$ lo es".

Ahora bien, el juicio condicional no-exclusivo verdadero "x^2 es un número positivo, si x lo es", se convierte en un juicio falso de transformarlo en el juicio exclusivo "x^2 es un número positivo si x también lo es, y sólo si también lo es".

Los juicios condicionales exclusivos se emplean en todas las ciencias para mostrar que un fenómeno conocido por nosotros es condición necesaria y suficiente para la existencia de otro fenómeno. Tales juicios se aplican con especial frecuencia en matemáticas.

*

Entre las clases de juicios examinados, los que tienen más importancia para la teoría del raciocinio son los juicios simples (categóricos), disyuntivos y condicionales.

Escaneado con CamScanner

Capítulo VII

EL RAZONAMIENTO. RAZONAMIENTOS INMEDIATOS

1

Característica general del razonamiento

Se denomina razonamiento a la operación discursiva por medio de la cual obtenemos un conocimiento nuevo, inferido, partiendo de otro conocimiento.

En todo razonamiento es necesario diferenciar:

1) el conocimiento inicial, expresado en las premisas (o en la premisa);

2) el conocimiento fundamentador, expresado en la regla del razonamiento;

3) el conocimiento inferido, expresado en la consecuencia o conclusión.

Tomemos el razonamiento siguiente:

A es igual a B.
B es igual a C.
. . . . . .
Luego A es igual a C.

En este razonamiento, las *premisas* son los juicios: "A es igual a B" y "B es igual a C"; la *regla* del razonamiento consiste en el principio de que "si dos objetos son iguales a un tercero en algún aspecto, son iguales entre sí en lo tocante a dicho aspecto"; la *conclusión* es el juicio "A es igual a C".

La conclusión de todo razonamiento nos proporciona un conocimiento nuevo en relación con el que se expresa en las premisas. La novedad del conocimiento inferido tiene distinto carácter en las diferentes especies de razonamientos. En ciertos casos, dicha novedad estriba en que, de objetos definidos en una de las premisas únicamente mediante propiedades generales, pasamos en la conclusión a objetos definidos por propiedades especiales, individuales. En otros, consiste en pasar, de objetos definidos por las premisas mediante propiedades individuales, especiales, a objetos definidos en la conclusión por medio de propiedades generales. En un tercer grupo de razonamientos, la novedad del conocimien-

Escaneado con CamScanner

to inferido radica en que, en la conclusión, se asigna a los objetos nuevas propiedades conocidas gracias a las premisas.

En el razonamiento

Las grasas no se disuelven en el agua.
El aceite es una grasa.

. . . . . .

Luego el aceite no se disuelve en el agua.

la novedad del conocimiento inferido consiste en que de los objetos definidos sólo con propiedades generales (grasas) en una de las premisas, hemos pasado a un objeto definido mediante propiedades especiales (aceite) en la conclusión.

En el razonamiento

Las secciones cónicas son la circunferencia, la elipse, la hipérbola y la parábola.
La circunferencia es una curva de segundo grado.
La elipse es una curva de segundo grado.
La hipérbola es una curva de segundo grado.
La parábola es una curva de segundo grado.

. . . . . .

Luego todas las secciones cónicas son curvas de segundo grado.

la novedad del conocimiento inferido se expresa en que, de objetos definidos en las premisas del razonamiento por medio de propiedades generales (circunferencia, elipse, hipérbola y parábola), pasamos en la conclusión a objetos definidos por propiedades generales (secciones cónicas).

En el razonamiento

A es igual a B.
B es igual a C.

. . . . . .

Luego A es igual a C.

la novedad del conocimiento inferido estriba en que al objeto A, que conocemos de las premisas, le asignamos una nueva propiedad (igual a C).

Por la orientación del proceso discursivo, los razonamientos se dividen en *deductivos*, *inductivos* y *traductivos*.

En los *razonamientos deductivos* el proceso discursivo va de un conocimiento de determinado grado de universalidad a un conocimiento nuevo de universalidad menor. Así, en el raciocinio deductivo

Las grasas no se disuelven en el agua.
El aceite es una grasa.

. . . . . .

Luego el aceite no se disuelve en el agua.

Escaneado con CamScanner

se llega a la conclusión yendo de un conocimiento de determinado grado de universalidad (es decir, de la clase de objetos) a un conocimiento de *menor grado de universalidad* (es decir, al de un ejemplar aislado de dicha clase de objetos).

En los *razonamientos inductivos* el proceso discursivo va de un conocimiento de determinado grado de universalidad a un conocimiento nuevo de *mayor grado de universalidad.*

En el razonamiento inductivo

Una línea recta no puede cortar a la elipse más que en dos puntos. puntos.
Una línea recta no puede cortar a la elipse más que en dos puntos.
Una línea recta no puede cortar a la parábola más que en dos puntos.
Una línea recta no puede cortar a la hipérbola más que en dos puntos.
La circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola constituyen todas las especies de secciones cónicas.

. . . . . .

Luego una línea recta no puede cortar a ninguna sección cónica más que en dos puntos.

se llega a la conclusión yendo de un conocimiento de determinado grado de universalidad (es decir, del conocimiento de ciertas especies de secciones cónicas) a un nuevo conocimiento de mayor grado de universalidad (es decir, a un conocimiento acerca de toda la clase de secciones cónicas).

En los *razonamientos traductivos* el proceso discursivo va de un conocimiento de determinado grado de universalidad a un conocimiento nuevo del mismo grado de universalidad.

En el razonamiento traductivo

A es mayor que B.
B es mayor que C.

. . . . . .

Luego A es mayor que C.

se llega a la conclusión yendo de un determinado grado de universalidad (es decir, del conocimiento de que el objeto A se halla en determinada relación con el objeto B) a un conocimiento nuevo del mismo grado de universalidad (es decir, al conocimiento de que *este mismo objeto* A se halla *en la misma relación* con otro objeto, B).

Por su composición, los razonamientos se dividen en compuestos y simples.

Se llama *razonamiento compuesto* el que consta de varios razonamientos simples.

Se llama *razonamiento simple* el que no se puede descomponer en otros más simples.

Escaneado con CamScanner

Examinemos el razonamiento siguiente:

I. Todas las leyes de las ciencias naturales tienen carácter objetivo.
Todas las leyes de la física son leyes de ciencias naturales.

. . . . . .

Luego todas las leyes de la física tienen carácter objetivo.

II. (Todas las leyes de la física tienen carácter objetivo.)
Todas las leyes del micromundo son leyes de la física.

. . . . . .

Luego todas las leyes del micromundo tienen carácter objetivo.

Este razonamiento es compuesto. Los dos que entran en su composición, señalados con cifras romanas, son sencillos.

Por el número de premisas, los razonamientos se dividen en *inmediatos* y *mediatos*.

Se llama *razonamiento inmediato* aquel cuya conclusión se hace partiendo sólo de una premisa. Pertenece a esta clase el razonamiento "las grasas no se disuelven en el agua; luego ninguna sustancia que se disuelva en el agua es grasa".

Se llama *razonamiento mediato* aquel a cuya conclusión se llega partiendo de varias premisas, como, por ejemplo: "todos los líquidos son elásticos; el mercurio es un líquido; luego el mercurio es elástico".

Por el carácter del conocimiento inferido, los razonamientos se dividen en *razonamientos de probabilidad* y *razonamientos de certidumbre*.

Se llama *razonamiento de probabilidad* aquel cuya conclusión nos proporciona un conocimiento probable. Pertenece a esta clase el razonamiento "el planeta Marte es parecido a la Tierra en muchos sentidos. En Marte hay atmósfera, agua; la temperatura del aire es semejante a la del aire en la Tierra, etc. En la Tierra hay vida orgánica. Luego es probable que también en Marte haya vida orgánica".

Estos razonamientos se emplean para fundamentar la probabilidad de los juicios.

Se llama *razonamiento de certidumbre* aquel cuya conclusión nos proporciona un conocimiento cierto. Ejemplo: "todos los metales son conductores de la electricidad; el mercurio es un metal; luego el mercurio es conductor de la electricidad".

Los razonamientos de certidumbre se emplean para fundamentar la veracidad o la falsedad de los juicios.

Si las premisas del razonamiento de certidumbre son juicios verdaderos, observando la regla de dicha especie de razonamientos siempre obtendremos en la conclusión un juicio también verdadero. De ahí que para demostrar la veracidad de un juicio cual-

Escaneado con CamScanner

quiera, baste mostrar que constituye la conclusión de premisas verdaderas, obtenida aplicando la regla de un razonamiento de certidumbre cualquiera.

Si observando la regla de un razonamiento de certidumbre cualquiera obtenemos en la conclusión un juicio *falso*, por lo menos una de las premisas del razonamiento está formulada por un juicio falso. Al comprobar que todas las premisas, excepto una, constituyen juicios verdaderos, determinamos, al mismo tiempo, la *falsedad* de la premisa restante. En la ciencia se utiliza con mucha frecuencia este procedimiento de fundamentar la falsedad de los juicios.

En todos los razonamientos, la inferencia de la conclusión constituye un caso particular de aplicación de la regla de dicha especie de raciocinio. Así, en el razonamiento de igualdad anteriormente expuesto ("A es igual a B; B es igual a C; luego A es igual a C") la conclusión constituye un caso particular de aplicación de la regla "dos cosas iguales a una tercera en algún aspecto, son iguales entre sí en dicho aspecto".

Lo mismo ocurre con otras especies de razonamientos.

Tenemos, pues, que la veracidad de la conclusión (siempre y cuando sean verdaderas las premisas) está condicionada por la veracidad de la regla de la especie de raciocinios dada. Si esta regla es verdadera, también los casos particulares de su aplicación han de dar conclusiones verdaderas.

No es posible demostrar la veracidad de las reglas del razonamiento, pues tal demostración tendría también que verificarse en forma de razonamiento. El intento de realizar demostraciones de este género llevaría a una serie infinita e infructuosa de raciocinios.

Efectivamente, para demostrar la veracidad de la regla de un razonamiento por medio de otro razonamiento, tendríamos que demostrar primero la veracidad de la regla de este segundo razonamiento, cuya veracidad, a su vez, debería ser demostrada por la de la regla de un tercer razonamiento, y así sucesivamente hasta el infinito.

Los idealistas intentan aprovechar esta circunstancia. Afirman que carece de sentido plantear el problema de la veracidad o falsedad de las reglas del razonamiento por ser, según ellos, reglas apriorísticas de acción sobre los pensamientos y las proposiciones y por no tener ninguna relación ni con la experiencia ni con la realidad.

Lo cierto es, sin embargo, que las reglas de los razonamientos poseen significado cognoscitivo precisamente porque reflejan con fidelidad las propiedades de la realidad objetiva.

Escaneado con CamScanner

Si dichas reglas carecieran de contenido objetivo, resultaría del todo incomprensible por qué razonando de acuerdo con ellas llegamos a juicios justos acerca de la realidad, e infringiéndolas obtenemos juicios falsos. Los argumentos de los idealistas acerca de que nuestro pensamiento o nuestro lenguaje se hallan estructurados de tal manera que nos vemos obligados a seguir determinadas reglas de razonamiento, nada explican en este caso, pues en seguida se presenta una objeción: ¿por qué nuestro pensamiento o nuestro lenguaje se hallan estructurados de tal manera y no de alguna otra manera distinta?

Para los idealistas este problema resulta insoluble.

¿Cómo nos convencemos de la veracidad de las reglas del razonamiento?

El materialismo dialéctico enseña que la demostración de la veracidad de las reglas del razonamiento nos viene dada no por una operación discursiva, sino por la actividad práctica del hombre. El hombre tuvo que convencerse prácticamente infinitas veces de la veracidad de un procedimiento de pensar antes de que se le grabara en la conciencia como regla de razonamiento. El hombre se convenció una e infinitas veces de que dos cosas iguales a una tercera en algún aspecto son iguales entre sí en lo tocante a dicho aspecto, antes de que este principio se fijara en la conciencia como regla del razonamiento de igualdad.

V. I. Lenin escribió que "la actividad práctica del hombre ha debido inducir a la conciencia del hombre a repetir miles de millones de veces distintas figuras lógicas *a fin* de que dichas figuras *pudieran* alcanzar el significado de *axiomas*".[1]

La actividad práctica del hombre atestigua la veracidad no sólo de las reglas de las distintas especies de razonamientos, sino también la de la propia forma del razonamiento.

Sería imposible obtener conclusiones verdaderas de premisas también verdaderas observando las reglas del razonamiento, si no existiera realmente la relación necesaria de los fenómenos y si no fuera cognoscible dicha necesidad de existencia objetiva.

Si en la realidad objetiva no existiera la concatenación necesaria de los fenómenos, tampoco podrían existir principios universales verdaderos, sin los cuales resultarían imposibles los razonamientos, pues el razonamiento, como se ha dicho ya antes, no constituye otra cosa sino la aplicación de un principio general (es decir, la regla de la especie dada de razonamiento) a un caso particular.

[1] V. I. Lenin, *Cuadernos filosóficos*, ed. rusa, pág. 164.

Escaneado con CamScanner

La actividad práctica del hombre demuestra que la necesidad existe en la realidad y que es cognoscible. Con ello se demuestra la veracidad de la forma misma del razonamiento. Si la realidad es de tal suerte que dada una cosa siempre se da otra determinada, al pensar tenemos que razonar de manera correspondiente. De ahí que, establecida la veracidad de la regla de una especie de razonamiento, cualquiera que sea, afirmemos que la aplicación de dicha regla a premisas verdaderas da siempre una conclusión verdadera.

La necesidad de la conclusión del razonamiento no es más que la representación de la necesidad objetiva.

2

Razonamientos inmediatos

Al analizar los juicios vimos que se reflejan en ellos algunas relaciones universales (relaciones de identidad, de diferencia, etc.) que constituyen el sentido general de distintos juicios concretos. Vimos asimismo que tales relaciones se hallan entrelazadas de manera que la afirmación inmediata de una de ellas constituye la afirmación indirecta de otra. Esto condiciona la multilateralidad de los juicios.

En el juicio afirmamos o negamos directamente algo de ciertas interrelaciones. El raciocinio inmediato nos permite poner de manifiesto otras facetas de los juicios. Gracias a esta especie de razonamientos se revela lo que estaba contenido ya en el juicio inicial, pero no se hallaba expresado de manera evidente y ni siquiera era captado por la conciencia. Gracias a los razonamientos inmediatos hacemos evidente lo que no lo era, hacemos consciente lo que no era percibido por la conciencia, y en este sentido nos proporcionan un conocimiento nuevo. Por ello no es posible estar de acuerdo con quienes consideran que los razonamientos inmediatos no son razonamientos porque en la conclusión no dan nada nuevo en comparación con lo dado en el juicio de partida. No es posible aceptar este argumento; entonces habría que afirmar que tampoco son razonamientos los mediatos, pues en éstos no inferimos más que lo que está ya concluido en el conjunto de premisas.

Las formas principales de los razonamientos inmediatos son: *la equivalencia, la conversión* y *la oposición de juicios.*

Escaneado con CamScanner

1. *Equivalencia de juicios*

Transformamos un juicio en otro equivalente cuando obtenemos de aquél otro de igual valor aunque de calidad inversa, es decir, cuando de un juicio afirmativo obtenemos uno negativo del mismo valor, y al contrario.

Vimos ya que en todo juicio afirmativo del tipo "S es P" se expresa de manera inmediata la identidad de objetos S con un conjunto de otros objetos en lo tocante a las notas que distinguen al concepto P. Ahora bien, en dicho juicio, además de la identidad, se afirma también, implícitamente, la diferencia respecto a todos los objetos no comprendidos en P.

En el juicio negativo "S no es P", se expresa de manera inmediata la diferencia de S con respecto a todos los P en cuanto a los caracteres de P; pero con ello se afirma, indirectamente, la identidad de todos los objetos S con todos los objetos no-P.

El sentido de la equivalencia estriba precisamente en poner de manifiesto la relación de diferencia implícitamente contenida en el juicio afirmativo y la de identidad implícita en el juicio negativo.

El procedimiento formal para obtener juicios equivalentes estriba en que se cambia la cópula del juicio de partida por su inversa y se sustituye el predicado de dicho juicio por un concepto que le es contradictorio.

Así, del juicio "S es P" podemos obtener "S no es no-P". Del juicio "S no es P" se sigue "S es no-P". Por ejemplo: "la filosofía es superestructura", luego "la filosofía no es no superestructura"; "todos los metales son elementos químicos", luego "ningún metal es no elemento químico (es decir, ningún metal es una sustancia química compuesta)".

Cuando convertimos un juicio en otro equivalente obtenemos siempre un resultado verdadero si el juicio inicial lo es.

Como quiera que la transformación de un juicio en otro equivalente puede verificarse con todos los juicios independientemente de sus diferencias de cantidad, no es necesario examinar esta operación aplicándola a cada una de las especies de juicios. En sentido general, tenemos:

1. Equivalencia de un juicio universal afirmativo:
   Todos los S son P → Ningún S es no-P
2. Equivalencia de un juicio universal negativo:
   Ningún S es P → Todos los S son no-P
3. Equivalencia de un juicio particular afirmativo:
   Algunos S son P → Algunos S no son no-P

Escaneado con CamScanner

4. Equivalencia de un juicio particular negativo:

Algunos S no son P → Algunos S son no-P

La transformación de un juicio en su equivalente constituye el más sencillo de los razonamientos inmediatos. No proporciona nada esencialmente nuevo en el juicio inferido. Esta operación, sin embargo, se utiliza a menudo en la práctica del pensar, sobre todo como parte integrante de razonamientos más complicados, incluso mediatos. Se recurre a ella también cuando importa destacar y subrayar la relación de diferencia en el juicio afirmativo, y la de identidad en el negativo, a fin de matizar y puntualizar nuestro pensamiento con un determinado fin. Los matices son de importancia esencial para la exactitud del pensamiento.

Conviene subrayar que de todo juicio obtenido por equivalencia puede inferirse de nuevo el juicio inicial. Esta particularidad de la equivalencia se expresa mediante la siguiente regla: *la doble negación de algo equivale a su afirmación.*

Realmente, cuando transformamos el juicio negativo "Ivanov no es no estudiante" en su juicio equivalente afirmativo, obtenemos el siguiente juicio (según la regla de la transformación de un juicio negativo en su equivalente afirmativo): "Ivanov es no no estudiante", cuyo predicado contiene dos negaciones, equivalentes a una afirmación. De ahí que en vez de "Ivanov es no no estudiante", digamos: "Ivanov es estudiante".

2. *Conversión de juicios*

Se llama conversión a la inferencia de un juicio cuyo sujeto sea el predicado y cuyo predicado sea el sujeto del juicio inicial.

La legitimidad de la inferencia obtenida por medio de la conversión se funda en el hecho de que todo juicio contiene un conocimiento no sólo relativo a los objetos enunciados en el sujeto, sino también de los que se enuncian en el predicado.

1) *Conversión de juicios de pertenencia*

a) *El juicio universal afirmativo "todos los S son P" se convierte en el juicio particular exclusivo "algunos P, y sólo P, son S".*

Del juicio universal afirmativo "todos los S son P" puede también obtenerse el juicio particular "algunos P son S". En este caso, sin embargo, se pierde el conocimiento de que sólo los objetos que poseen los caracteres P poseen también los caracteres S. Si el juicio "todos los líquidos son elásticos" se convierte en "algunos cuerpos elásticos son líquidos" perdemos, en este juicio, el cono-

Escaneado con CamScanner

cimiento, contenido en el juicio de partida, de que sólo cuerpos elásticos pueden ser líquidos. Hay que convertir, pues, el juicio "todos los líquidos son elásticos" en el juicio particular exclusivo "algunos cuerpos elásticos, y sólo cuerpos elásticos, son líquidos".

b) *El juicio particular afirmativo adopta otra forma de particular afirmativo.* Así, el juicio "algunos metales son más pesados que el agua" se convierte en "algunas sustancias más pesadas que el agua son metales".

c) Al convertir *juicios universales negativos*, hay que tener en cuenta si se da en el juicio de partida el conocimiento de que existen o no en la realidad los objetos de que se trata en el predicado. Si tal conocimiento se da en los juicios de partida, los juicios universales negativos se convierten en universales negativos o en singulares negativos.

Se convierten en juicios universales negativos, si el predicado del juicio de partida es un concepto universal. Así, el juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua" se convierte en el juicio universal negativo "ninguna sustancia que se disuelva en el agua es grasa".

Si el predicado del juicio universal negativo de partida es un concepto singular, el juicio se convierte en singular negativo. Así, el juicio universal negativo "ningún estudiante del primer curso es Ivanov", se convierte en el juicio singular negativo "Ivanov no es estudiante del primer curso".

El juicio universal negativo no es convertible si falta el conocimiento de que existen o no existen en la realidad los objetos de que se trata en el predicado.

Acerca de los objetos comprendidos en el predicado de los juicios de este género, sólo pueden enunciarse juicios condicionales de la siguiente especie: "si existe P, ninguno de ellos es S".

Del juicio "ningún hombre vive en Marte" puede inferirse el que dice "si en Marte hay seres vivos, ninguno es hombre"; pero es imposible inferir "ninguno de los seres que viven en Marte es hombre", pues en este caso afirmaríamos que en Marte hay seres vivos.

d) *El juicio particular negativo en la práctica no se convierte.*

Del juicio "algunos animales acuáticos no son vertebrados" puede inferirse el juicio universal negativo "ningún animal vertebrado pertenece a la categoría de ciertos animales acuáticos". Sin embargo, de este juicio no resulta claro cuáles son esos "algunos animales acuáticos" a los que no pertenecen los vertebrados. Tal es la causa de que prácticamente carezca de sentido convertir los juicios particulares negativos.

Escaneado con CamScanner

2) *Conversión de juicios inclusivos*

a) *El juicio universal inclusivo al ser convertido da un juicio exclusivo particular determinado.*

Por ejemplo: del juicio inclusivo universal "los mamíferos pertenecen a los animales vertebrados" se sigue el juicio exclusivo particular determinado "sólo algunos animales vertebrados, y sólo animales vertebrados, son mamíferos".

b) *El juicio inclusivo particular al ser convertido da otro juicio inclusivo particular.*

Así, al convertir el juicio "algunos mamíferos pertenecen a los animales carniceros", obtenemos "algunos animales carniceros pertenecen a los mamíferos".

3) *Conversión de juicios exclusivos*

a) *El juicio exclusivo universal se convierte en otro juicio exclusivo universal.*

Así, el juicio "todo cuadrado, y sólo el cuadrado, es un rectángulo que tiene todos los lados iguales", se convierte en el juicio "todo rectángulo cuyos lados son iguales, y sólo tal rectángulo, es cuadrado".

b) *El juicio exclusivo particular determinado se convierte en juicio exclusivo universal.*

Así, el juicio "sólo algunos cuerpos conductores del calor, y sólo cuerpos conductores del calor, son metales", se convierte en el juicio "todos los metales pertenecen a los cuerpos conductores del calor".

c) *El juicio exclusivo particular se convierte en juicio universal de pertenencia.*

Así, el juicio "algunos cuerpos conductores de la electricidad, y sólo cuerpos conductores de la electricidad, son metales", se convierte en el juicio "todos los metales son conductores de la electricidad.

*

El conocimiento de las reglas de conversión de los juicios es necesario para determinar si el predicado de un juicio universal o particular es o no tomado en toda su extensión.

Se dice que los términos del juicio —sujeto y predicado— se toman en toda su extensión, si el contenido del juicio se refiere a cada objeto concebido en el sujeto y en el predicado. Si el contenido del juicio no nos permite definir a cada uno de los objetos

Escaneado con CamScanner

comprendidos en el sujeto y en el predicado, se dice que éstos no están tomados en toda su extensión.

Es muy fácil determinar si el sujeto del juicio está o no tomado en toda su extensión. *Lo está en todos los juicios universales*, pues en ellos se afirma o niega aquello de que se trata en el predicado, acerca de *cada* objeto comprendido en el concepto-sujeto. *El sujeto no está tomado en toda su extensión en los juicios particulares*, pues en ellos afirmamos o negamos algo sólo acerca de *algunos* objetos comprendidos en el sujeto.

Para determinar si está o no tomado en toda su extensión el *predicado* de los juicios universales y particulares, es necesario conocer las reglas de conversión de dichos juicios. De las reglas de conversión que hemos examinado se sigue que *el predicado se toma en toda su extensión en los juicios universales negativos y particulares negativos*, puesto que el juicio universal negativo es convertible en universal negativo o en singular negativo, y el juicio particular negativo es convertible en juicio universal negativo.

En cuanto a los juicios afirmativos, ocurre lo siguiente:

En los juicios de pertenencia y en los inclusivos, el predicado no es tomado en toda su extensión si dichos juicios son universales o particulares, lo que resulta evidente considerando que el juicio universal de pertenencia se convierte en juicio exclusivo particular, y el juicio particular de pertenencia se convierte en juicio particular. Respectivamente, el juicio inclusivo universal se convierte en juicio exclusivo particular determinado, y el juicio inclusivo particular se convierte en juicio inclusivo particular.

En los juicios exclusivos, el predicado es tomado en toda su extensión tanto si dichos juicios son universales como si son particulares, lo que resulta notorio viendo que el juicio exclusivo universal es convertible en juicio exclusivo universal; el exclusivo particular, en universal de pertenencia; el exclusivo particular determinado, en inclusivo universal.

A fin de dominar consciente y eficazmente el mecanismo lógico del pensamiento, es necesario darse cuenta de si están o no tomados en toda su extensión el sujeto y el predicado de un juicio, cualquiera que sea. Esto es necesario para comprender la legitimidad de la conclusión de muchos razonamientos mediatos.

3. *Oposición al predicado*

Se llama oposición al predicado un juicio inferido cuyo sujeto sea un concepto contradictorio al predicado del juicio de partida y el predicado sea el sujeto de dicho juicio inicial.

Escaneado con CamScanner

El sujeto del juicio inferido nos permite diferenciar la oposición al predicado de la conversión. Al convertir un juicio, tomamos como sujeto del juicio inferido el predicado del juicio inicial. Con la oposición al predicado, tomamos como sujeto del juicio inferido un concepto contradictorio respecto al predicado del juicio inicial.

Si el juicio inicial es universal afirmativo, obtenemos en la conclusión un juicio universal negativo.

Tomemos, por ejemplo, el juicio universal afirmativo "todos los líquidos son elásticos". El concepto contradictorio al predicado será "cuerpos no elásticos". Hagamos este concepto objeto del juicio y veamos qué podemos enunciar en este caso acerca de los objetos comprendidos en dicho concepto. Por el juicio "todos los líquidos son elásticos" sabemos que ningún líquido entra en la clase de cuerpos no elásticos, lo cual nos permite afirmar, acerca de cada cuerpo no elástico, que no es líquido. O sea, podemos enunciar el juicio universal negativo "los cuerpos no elásticos no son líquidos".

De los juicios particulares afirmativos no hay que inferir conclusiones por medio de la oposición al predicado, pues en este caso el juicio inferido posee un carácter evidentemente artificial.

Si el juicio de partida es negativo, obtenemos en la conclusión un juicio afirmativo. Del juicio universal negativo se obtiene un juicio exclusivo particular afirmativo. Así, del juicio universal negativo "las grasas no se disuelven en el agua" se obtiene el juicio exclusivo particular "algunas sustancias que no se disuelven en el agua, y sólo las sustancias que no se disuelven en el agua, son grasas".

Del juicio particular negativo se obtiene un juicio particular afirmativo. Así, del juicio particular negativo "algunas personas no son médicos", se obtiene el juicio particular afirmativo "algunos no médicos son personas".

Las conclusiones a que se llega con la oposición al predicado pueden obtenerse también realizando primero la transformación del juicio inicial por equivalencia y luego la conversión. Así, por ejemplo, transformando el juicio universal afirmativo "todos los metales son conductores de la electricidad" en su equivalente, se obtiene el juicio "ningún metal es un cuerpo no conductor de la electricidad". Sometiendo a conversión este juicio universal negativo, obtenemos el universal negativo "ningún cuerpo no conductor de la electricidad es metal".

Escaneado con CamScanner

Capítulo VIII

EL SILOGISMO

1

Elementos del silogismo. Concepto general del silogismo

Todo silogismo consta de dos *premisas* y la *conclusión*. El silogismo

> Todo Héroe de la Unión Soviética está condecorado.
> Petrov es Héroe de la Unión Soviética.
> . . . . . .
> Luego Petrov está condecorado.

tiene dos premisas: 1) "Todo héroe de la Unión Soviética está condecorado" y 2) "Petrov es Héroe de la Unión Soviética". La conclusión de este silogismo es el juicio "Petrov está condecorado".

El silogismo es un razonamiento mediato, pues su conclusión se sigue de dos premisas, y no de una. Todo silogismo constituye, además, un razonamiento de certidumbre. Si las premisas del silogismo son verdaderas y observamos las reglas de la inferencia, obtendremos siempre una conclusión verdadera.

Cualquier juicio puede figurar en el silogismo en calidad de premisa y de conclusión. En el silogismo

> A es siempre mayor que B.
> X es A.
> . . . . . .
> Luego X es mayor que B.

una de las premisas y la conclusión son juicios de relación simples.

En el silogismo

> Todo cráneo con dos cóndilos es de mamífero o de anfibio.
> El cráneo hallado en la cueva tiene dos cóndilos.
> . . . . . .
> Luego el cráneo hallado en la cueva es o de mamífero o de anfibio.

una de las premisas y la conclusión son juicios disyuntivos. En el silogismo

Escaneado con CamScanner

Todo líquido se transforma en vapor si se calienta hasta determinada temperatura.
El alcohol etílico es un líquido.
. . . . . .
Luego el alcohol etílico se transforma en vapor si se calienta hasta determinada temperatura.

una de las premisas y la conclusión son juicios condicionales.

Sin embargo, la peculiaridad del silogismo estriba en que todos los juicios que entran en su composición son considerados solamente desde el punto de vista de su naturaleza común, es decir, como juicios en los que se afirma o niega la pertenencia del carácter al objeto y, por consiguiente, la identidad o la diferencia de varios objetos, cualesquiera que ellos sean. En virtud de esto, las premisas y la conclusión del silogismo, cualquiera que sea su forma lógica, funcionan siempre en calidad de juicios de pertenencia simples.

Los conceptos que forman parte de un silogismo se denominan *términos*.

Todo silogismo consta de tres términos. En el silogismo

Todo Héroe de la Unión Soviética está condecorado.
Petrov es Héroe de la Unión Soviética.
. . . . . .
Luego Petrov está condecorado.

los términos son los conceptos de "Héroe de la Unión Soviética", "condecorado" y "Petrov".

El término que desempeña el papel de sujeto de la conclusión, se llama *término menor* (en nuestro ejemplo, "Petrov") y es costumbre designarlo con la letra S. El término que hace de predicado de la conclusión se llama *término mayor* ("condecorado") y se suele designar con la letra P. Estos dos términos se llaman *extremos*. El término que figura en ambas premisas y que falta en la conclusión ("Héroe de la Unión Soviética") se llama *término medio* y se designa con la letra M. El término medio sirve de enlace entre los dos extremos. En la conclusión es posible relacionar los términos extremos porque en las premisas se establece determinada relación de los términos extremos respecto al medio.

La premisa que contiene el término mayor se denomina *premisa mayor* ["Todo Héroe de la Unión Soviética (M) está condecorado (P)"]. La que contiene el término menor se denomina *premisa menor* ["Petrov (S) es Héroe de la Unión Soviética (M)"].

Escaneado con CamScanner

La fórmula de este silogismo es:

Todos los M son P.
S es M.
. . . . . .
Luego S es P.

Tenemos, pues, que *el silogismo es un razonamiento de certidumbre mediante el cual en la conclusión se relacionan los términos extremos partiendo de la relación que presentan con el término medio en las premisas.*

2

Axioma del silogismo

Este axioma se formula de la manera siguiente:

Si se sabe que la propiedad P pertenece o no pertenece a cada uno de los objetos que forman una clase dada, dicha propiedad pertenecerá o no pertenecerá a cualquier objeto individual susceptible de ser incluido en dicha clase.

Si sabemos que todo objeto de la clase A posee la propiedad P, cualquier objeto que pertenezca a dicha clase A (tanto si lo conocíamos antes o no) posee la propiedad P. Y al contrario, si sabemos que ningún objeto de la clase A posee la propiedad P, todo objeto perteneciente a dicha clase A no posee la propiedad P.

Si sabemos, pues, que cualquier líquido es elástico (P), al aclarar que el mercurio puede ser incluido en la clase de los líquidos, nos hallamos en condiciones de afirmar que el mercurio posee también dicha propiedad. Puede formularse este raciocinio en forma de silogismo, como sigue:

Todos los líquidos (M) son elásticos (P).
El mercurio (S) es líquido (M).
. . . . . .
Luego el mercurio (S) es elástico (P).

Las relaciones entre los términos de dicho silogismo podemos concebirlas como relaciones de extensión de los conceptos correspondientes. Si la extensión del concepto M está incluida en la del concepto P, y si la extensión del concepto S entra en la del concepto M, la extensión del concepto S estará necesariamente incluida en la del concepto P. Aplicado al ejemplo examinado, esto significa: si los líquidos (M) forman parte de la clase de los cuerpos elásticos (P), y el mercurio (S) está incluido en la clase de

Escaneado con CamScanner

los líquidos (M), el mercurio (S) entra necesariamente en la clase de los cuerpos elásticos (P).

Es posible representar gráficamente *(fig. 2)* las relaciones entre las extensiones M, P y S.

Análogamente, si sabemos que ningún mamífero tiene la propiedad de respirar por agallas, inferiremos de ello que los delfines, los denticetos, etc., no respiran por agallas, ya que pertenecen a la clase de los mamíferos.

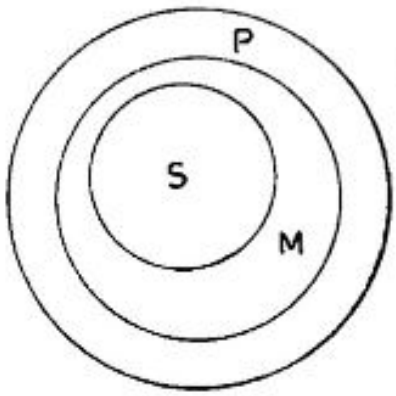


Fig. 2

La base de los razonamientos silogísticos se halla en la compatibilidad o incompatibilidad de las propiedades de los objetos y, respectivamente, la agrupación o separación de los objetos o de las clases de objetos. Los que poseen una misma propiedad P, pueden ser agrupados en una misma clase; los que comprenden objetos que poseen la propiedad P y otros que no la poseen, han de ser distribuidos en clases diferentes. Según sean los objetos de dos clases, total o parcialmente idénticos o diferentes, dichas clases se incluirán una en otra o se excluirán entre sí del todo o en parte. Cuando las clases poseen un mismo número de objetos y poseen éstos las mismas propiedades, se funden completamente una en otra. He aquí un ejemplo de dos clases semejantes: "el río mayor de Europa" y "el río que tiene por afluente el Oká".

Son estos principios evidentes, que nos permiten determinar la compatibilidad o incompatibilidad de dos clases, los que se formulan en el axioma del silogismo.

La inferencia acerca de la compatibilidad o incompatibilidad de dos clases no se realiza inmediatamente, sino a través del término medio. Es esta circunstancia la que queda fijada en la definición del silogismo.

3

Reglas del silogismo

Hemos visto que con el razonamiento silogístico se determina la compatibilidad o incompatibilidad de dos clases a través del término medio, y que tal operación se asienta en el axioma del silogismo.

Sin embargo, para todas las especies de silogismos (tanto si-

Escaneado con CamScanner

logísticos como no silogísticos) es de extraordinaria importancia aclarar de qué formas de premisas verdaderas y demostradas obtenemos necesariamente una conclusión verdadera, qué forma de juicio nos proporcionará la conclusión en cada caso concreto. Para los silogismos es asimismo importante aclarar qué condición ha de satisfacer el término medio para que la conclusión sacada de premisas verdaderas sea necesariamente verdadera.

Al formular las reglas de los silogismos, hablaremos de aquellos cuyas premisas tienen, en primer lugar, el aspecto A, E, I y O, y constituyen, en segundo lugar, juicios de pertenencia.[1] En tales juicios, como se sabe, se pone de manifiesto la relación de S respecto a P, pero no la de P respecto a S.

Sin embargo, dichas reglas pueden extenderse a todos los silogismos categóricos, incluso si sus premisas son juicios inclusivos o exclusivos, puesto que unos y otros pueden ser considerados como juicios de pertenencia. Tales reglas pueden aplicarse también a los silogismos en los que entran juicios compuestos siempre y cuando éstos puedan ser interpretados como juicios categóricos.

1. *Reglas de los términos*

1. *Los términos del silogismo deben ser sólo tres.*

Esto significa que el término medio a través del cual se enlazan los términos extremos en la conclusión, ha de ser el mismo en ambas premisas, ha de denotar unos mismos objetos, es decir: el concepto expresado por él ha de poseer una misma extensión.

A veces ocurre que una misma palabra posee varios significados, es decir, designa esferas distintas de objetos. En estos casos el silogismo carece, en realidad, de término medio. Cuando tomamos por un solo concepto dos conceptos distintos expresados por una misma palabra, cometemos un error que se denomina *poner cuatro términos al silogismo* (se dice que el silogismo padece de *quaternio terminorum*).

He aquí un silogismo en el que se comete este error:

Todos los volcanes son montañas.
Todos los géiseres son volcanes.
. . . . . .
Luego todos los géiseres son montañas.

En este caso tenemos cuatro términos, y no tres, pues la palabra "volcanes" se emplea en cada premisa en sentido distinto. En

[1] V. cap. V, 5, del presente libro.

Escaneado con CamScanner

la primera premisa se designan con la palabra "volcanes" montañas que emiten llamas y en las cuales tienen lugar procesos relacionados con los desplazamientos del magma; en la segunda, se denotan todas las erupciones procedentes de las profundidades de la tierra. Como en el silogismo hay cuatro términos en vez de tres, la conclusión obtenida es falsa.

2. *El término medio debe ser tomado en toda su extensión, por lo menos en una de las premisas.*

Hemos visto en el capítulo anterior que los términos del juicio son tomados en toda su extensión cuando son sujetos de juicios universales o predicados de juicios negativos. De ahí que en todo silogismo el término medio, por lo menos en una de las premisas, ha de ser tomado como sujeto de un juicio universal o como predicado de un juicio negativo.

Supongamos que se dan las premisas siguientes:

1) Todos los planetas (P) brillan con luz refleja (M).
2) Un cuerpo celeste dado (S) brilla con luz refleja (M).

En dichas premisas, el término medio no es ni sujeto de un juicio universal ni predicado de un juicio negativo; ninguna de las premisas lo toma, pues, en toda su extensión.

En este caso, es posible explicar por qué no hay manera de obtener una conclusión partiendo ya del análisis del contenido de las premisas. Verdaderamente, no se puede afirmar que un cuerpo celeste sea planeta fundándonos sólo en que brilla con luz refleja. Puede brillar con luz refleja y no ser un planeta, pues así brillan también otros cuerpos celestes, como, por ejemplo, la Luna.

Representemos gráficamente la relación que existe entre los términos de nuestras premisas.

La premisa mayor afirma que la extensión del concepto "planetas" (P) entra en la del concepto "cuerpos celestes que brillan con luz refleja" (M); en la premisa menor se dice que la extensión del concepto "cuerpo celeste dado" (S) queda incluida en la del concepto "cuerpos celestes que brillan con luz refleja" (M). Es evidente que la extensión S, abarcada por la extensión M, no ha de quedar forzosamente incluida en la extensión P. Pueden ocurrir dos cosas: 1) que la extensión S, abarcada por la extensión M, forme parte al mismo tiempo de la extensión P; 2) que la extensión S, abarcada por la extensión M, no quede incluida en la extensión P. (En la fig. 3, los círculos S_1 y S_2 representan estos dos casos.)

Escaneado con CamScanner

Tenemos, pues, que la relación entre los términos M, P y S en las premisas no determina la existencia de una relación determinada y única entre S y P en la conclusión. La conclusión puede presentar el aspecto de "todos los S entran en P"; pero no queda excluida la conclusión "ningún S entra en P". Si de unas premisas dadas se pueden inferir conclusiones incompatibles entre sí (los juicios contrarios no pueden ser verdaderos a la vez), ninguna de dichas conclusiones se sigue de manera necesaria. Por ello, si en ninguna de las premisas se toma el término medio en toda su extensión, no es posible inferir de ellas conclusión alguna.

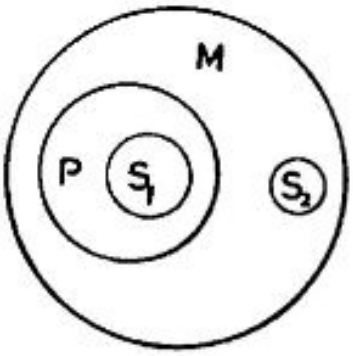


Fig. 3

3. *Un término no tomado en toda su extensión en las premisas tampoco puede ser tomado en toda su extensión en la conclusión.*

Examinemos el silogismo siguiente:

Todos los que tienen fiebre (M) están enfermos (P).
Esta persona (S) no tiene fiebre (M).
. . . . . .
Luego esta persona (S) no está enferma (P).

En este caso, la conclusión no se sigue necesariamente de las premisas, pues una persona puede no tener fiebre y estar enferma. Se ha obtenido una conclusión errónea por haber infringido la regla indicada más arriba. El término mayor "enfermos" (P) de la premisa no está tomado en toda su extensión como predicado de un juicio afirmativo, mientras que en la conclusión dicho término está tomado en toda su extensión por ser el predicado de un juicio negativo.

Podemos representar gráficamente la relación que existe entre los términos de dicho silogismo.

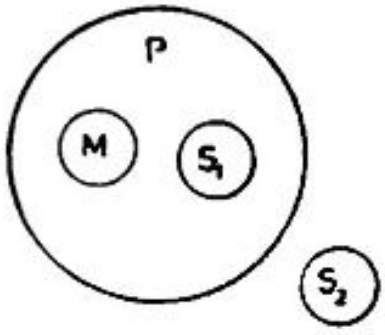


Fig. 4

En la primera premisa se dice que la extensión M queda incluida en la extensión P; en la segunda, la extensión S queda excluida de la extensión M. No obstante, la relación de la extensión S respecto a la extensión P resulta indeterminada, pues excluyendo la extensión S de la extensión M, podemos incluirla o no en la extensión P *(fig. 4)*. El círculo S_1 de la figura designa el caso en que, excluyendo la extensión S de la M, la incluimos en la P ("todos los S son P"). El círculo S_2 denota el caso

Escaneado con CamScanner

en que, excluyendo la extensión S de la M, la excluimos de la P ("ningún S es P").

Resulta, por tanto, que en las premisas dadas la relación entre los términos es tal que de ellas se siguen dos conclusiones incompatibles entre sí, lo que significa que de dichas premisas es imposible inferir una conclusión necesaria.

2. *Reglas de las premisas*

1. *Nada se sigue de dos premisas particulares.*

Veamos el siguiente caso:

Algunos trabajadores de vanguardia (M) son Premio Stalin (P).
Algunos obreros de nuestra fábrica (S) son trabajadores de vanguardia (M).

. . . . . .

Luego algunos obreros de nuestra fábrica (S) son Premio Stalin (P).

En este caso, la conclusión no se sigue de las premisas. En efecto, las premisas del silogismo no excluyen el caso en que los obreros de vanguardia de dicha fábrica no sean Premio Stalin. No es difícil representar gráficamente, como hemos hecho en los casos anteriores, que la conclusión no se sigue necesariamente de las premisas en los silogismos del tipo que acabamos de examinar.

2. *Si las dos premisas son negativas, de ello no se sigue nada.*

Ejemplo:

Ningún delfín es pez.
Este animal, que vive en el mar, no es un delfín.

Del hecho de que un animal no sea un delfín no es posible inferir necesariamente que sea un pez. Sin ser un delfín, puede no ser un pez, sino algún otro animal de los que viven en el agua, como, por ejemplo, una foca.

De dos premisas negativas no es posible sacar ninguna conclusión, ni cuando presentan la forma "S no es P" ni cuando tienen la forma de "S es no P".

3. *Dos premisas afirmativas no dan lugar a una conclusión negativa.*

Examinemos el siguiente silogismo:

Todos los ángulos inscritos que se apoyan en el diámetro son rectos.
Este ángulo inscrito se apoya en el diámetro.

. . . . . .

Luego este ángulo inscrito es recto.

Escaneado con CamScanner

De las premisas afirmativas de este silogismo puede sacarse únicamente una conclusión afirmativa; en caso contrario, el término medio, que une los términos extremos en las premisas, los desuniría en la conclusión, lo que es absurdo.

4. *Si una premisa es singular, la conclusión no puede ser universal.*

Tomemos el siguiente ejemplo:

Todos los hidrocarburos son combinaciones orgánicas.
Algunos hidrocarburos son gases.
. . . . . .
Luego algunos gases son combinaciones orgánicas.

Si sacáramos la conclusión universal "todos los gases son combinaciones orgánicas", cometeríamos un error, lo que resulta aún más evidente dando forma gráfica a las relaciones entre los términos de dicho silogismo.

5. *Si una premisa es negativa, la conclusión no puede ser afirmativa.*

Por ejemplo:

Todos los helechos se reproducen por esporas.
Este vegetal no se reproduce por esporas.
. . . . . .
Luego este vegetal no es un helecho.

Si sacáramos la conclusión afirmativa "este vegetal es un helecho" cometeríamos un error, pues en las premisas el término medio separa los términos extremos y en la conclusión los uniríamos.

4

Las figuras del silogismo y sus reglas. Papel de las figuras del silogismo en la demostración

Según la posición del término medio en las premisas, se distinguen cuatro figuras del silogismo.

En la primera, el término medio es sujeto en la premisa mayor y predicado en la menor.

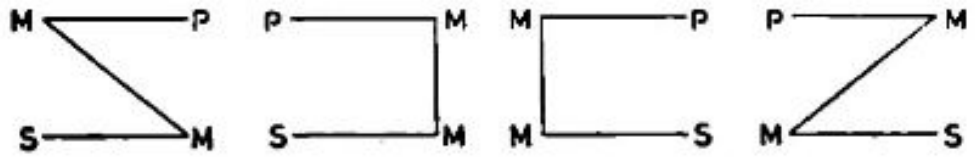
En la segunda, el término medio es predicado en ambas premisas.

En la tercera, el término medio es sujeto en ambas figuras.

En la cuarta, el término medio es predicado en la premisa mayor y sujeto en la menor.

Escaneado con CamScanner

Podemos representar las distintas posiciones de los términos por medio de los siguientes esquemas:



1ª figura *2ª figura* *3ª figura* *4ª figura*

Fig. 5

Teniendo en cuenta que el valor cognoscitivo de la cuarta figura es insignificante, nos abstendremos de examinarla por separado.

He aquí ejemplos de silogismos construidos según las tres primeras figuras.

Primera figura:

Todos los metales alcalinotérreos (M) son bivalentes(P).
El estroncio (S) es un metal alcalinotérreo (M).
. . . . . .
Luego el estroncio es bivalente.

Segunda figura:

Las plantas (P) contienen celulosa (M).
Las hidras (S) no contienen celulosa (M).
. . . . . .
Luego las hidras no son plantas.

Tercera figura:

Todos los bambúes (M) florecen una sola vez (P).
Todos los bambúes (M) son plantas vivaces (S).
. . . . . .
Luego algunas plantas vivaces florecen una sola vez.

Cada figura del silogismo tiene sus reglas particulares, cuya observación es necesaria para obtener una conclusión verdadera partiendo de conclusiones también verdaderas.

Reglas de la primera figura:

1. En el silogismo de la primera figura, la premisa mayor ha de ser universal.
2. La premisa menor tiene que ser afirmativa.

Reglas de la segunda figura:

1. En el silogismo de la segunda figura, la premisa mayor ha de ser universal.
2. Una de las dos premisas ha de ser negativa.

Escaneado con CamScanner

Reglas de la tercera figura:

1. En los silogismos de la tercera figura, la premisa menor ha de ser afirmativa.

2. La conclusión ha de ser particular.

Es fácil obtener dichas reglas conociendo las reglas generales del silogismo, la posición del término medio en las premisas y las reglas que nos indican si los términos, en los juicios, están o no tomados en toda su extensión.

Demostremos las reglas de la primera figura del silogismo.

Empecemos demostrando que la premisa menor ha de ser necesariamente afirmativa.

Supongamos que la premisa menor sea negativa. En este caso (según las reglas generales del silogismo), la conclusión también ha de ser negativa. Ahora bien, en los juicios negativos, el predicado se toma siempre en toda su extensión (según las reglas acerca del grado de extensión en que están tomados los términos en los juicios). Sabemos también que el término tomado en toda su extensión en la conclusión ha de estar asimismo tomado en toda su extensión en las premisas (según las reglas generales del silogismo). Esto significa que el término mayor ha de estar tomado en toda su extensión en la premisa mayor, de la cual es predicado. Ello es posible si la premisa mayor es negativa, ya que los predicados están tomados en toda su extensión sólo en los juicios negativos. Tenemos, pues, que si la premisa menor es negativa, la premisa mayor habrá de ser también negativa. Pero sabemos ya que de dos premisas negativas es imposible sacar una conclusión. Esto significa que nuestra suposición es errónea: la premisa menor no puede ser negativa y, por consiguiente, ha de ser afirmativa.

Demostremos ahora que la premisa mayor ha de ser necesariamente universal. Supongamos que sea particular. En este caso, el término medio que hace de sujeto en la premisa mayor no será tomado en toda su extensión. Pero hemos demostrado ya que la premisa menor, en el silogismo construido según la primera figura, tiene que ser afirmativa. El predicado de esta premisa, formado por el término medio del silogismo, no está tomado en toda su extensión. Tenemos, pues, que si la premisa mayor es particular, el término medio no está tomado en toda su extensión en ninguna de las premisas. Sabido es que, en tal caso, no es posible sacar ninguna conclusión. Por consiguiente, nuestra suposición es errónea: la premisa mayor no puede ser particular, sólo puede ser universal.

Hemos demostrado las reglas de la primera figura del silogismo.

Escaneado con CamScanner

Tampoco es difícil demostrar que en la segunda figura, una de las premisas ha de ser negativa, y la premisa mayor, ha de ser universal.

En la segunda figura no pueden ser afirmativas las dos premisas, porque en tal caso en ninguna de ellas se tomaría el término medio en toda su extensión.

De esto se sigue que en la segunda figura la conclusión únicamente puede ser negativa y en ella el término mayor siempre está tomado en toda su extensión. Según la tercera regla general, este término también ha de estar tomado en toda su extensión en la premisa general, lo cual es posible sólo cuando dicha premisa constituye un juicio universal.

No es difícil demostrar tampoco que, en la tercera figura, la premisa menor siempre es afirmativa, y la conclusión viene dada por un juicio particular.

Para demostrar que la premisa menor, en la tercera figura, no puede ser negativa, es preciso recurrir a un razonamiento como el que nos llevó a demostrar una afirmación semejante para la primera figura. Dado que en la tercera figura la premisa menor es siempre afirmativa, el término menor no se tomará en ella en toda su extensión. De esto se sigue que dicho término menor tampoco se toma en toda su extensión en la conclusión, por lo cual ésta sólo puede ser particular.

Determinada la figura de un silogismo, no es necesario recurrir a las ocho reglas generales para comprobar si es o no válido; bastan para ello las dos reglas de la figura dada.

Los errores que con más frecuencia se cometen en los raciocinios silogísticos, son los siguientes.

1. *Se saca la conclusión según la primera figura siendo negativa la premisa menor.* Por ejemplo:

> Todos los komsomoles de nuestra clase deben presentarse mañana a la base de esquiadores.
> Petrov no es un komsomol de nuestra clase.
> . . . . . .
> Luego Petrov no debe presentarse mañana a la base de esquiadores (?).

En realidad, de las premisas dadas no se sigue la conclusión inferida, pues con ello infringimos la segunda regla de la primera figura del silogismo (correspondiente a la segunda regla general: el término que no está tomado en toda su extensión en las premisas tampoco puede ser tomado en toda su extensión en la conclusión).

Escaneado con CamScanner

2. *Se saca la conclusión según la segunda figura, siendo afirmativas las dos premisas.* Por ejemplo:

Todos los metales son conductores de la electricidad.
Este cuerpo es conductor de la electricidad.

. . . . . .

Luego este cuerpo es un metal (?).

En tal caso se infringe la segunda regla de la segunda figura del silogismo (correspondiente a la regla general: el término medio ha de ser tomado en toda su extensión por lo menos en una de las premisas).

*

El proceso discursivo que nos lleva a la demostración se verifica a menudo según una de las figuras del silogismo.

A menudo se recurre a la primera figura del silogismo para fundamentar la veracidad de un juicio, infiriéndolo según la regla general. Si alguien impugna la afirmación de que una solución dada es alcalina, es posible fundamentar esa afirmación recurriendo a los juicios verdaderos siguientes, uno de los cuales es más universal que el demostrado:

Todas las soluciones que tiñen de azul el papel de tornasol son alcalinas.
Esta solución tiñe de azul el papel de tornasol.

. . . . . .

Luego esta solución es alcalina.

Para refutar juicios afirmativos recurrimos a menudo al razonamiento propio de la segunda figura. Supongamos que se afirma que una sustancia dada es albuminoidea. Una persona convencida de que tal afirmación está equivocada, puede refutarla de la manera siguiente:

Todas las combinaciones albuminoideas poseen nitrógeno en su composición.
Esta sustancia no posee nitrógeno en su composición.

. . . . . .

Luego esta sustancia no es albuminoidea.

Frecuentemente se hace uso de la tercera figura para refutar los juicios universales.

Supongamos que alguien afirma que no existen aves que sólo puedan levantar el vuelo desde las olas. Podría refutarse ello de la manera siguiente:

Los albatros sólo levantan el vuelo desde las olas.
Los albatros son aves.

. . . . . .

Luego algunas aves sólo levantan el vuelo desde las olas.

Escaneado con CamScanner

5

Concepto de los modos de las figuras del silogismo

Se llaman modos de las figuras del silogismo las variedades de dichas figuras que se diferencian entre sí por la calidad y la cantidad de las premisas componentes. Todo silogismo pertenece a un modo o a otro.

No es difícil obtener los modos del silogismo conociendo las reglas del silogismo (las reglas generales y las reglas de las figuras), así como la situación del término medio en las distintas figuras.

Obtengamos los modos de la primera figura.

Sabido es que en ella, la premisa mayor ha de ser universal, es decir, ha de estar formada por un juicio A o por un juicio E. La premisa menor tiene que ser afirmativa, y puede estar formada por un juicio A o por un juicio I. Combinando sucesivamente A y E (premisa mayor) con A e I (premisa menor), vemos que son posibles las siguientes combinaciones de premisas: AA, EA, AI, EI.

Sabiendo cuál es la posición del término medio en la figura, y el axioma del silogismo, no es difícil demostrar cuáles serán las conclusiones que se siguen de las combinaciones de premisas dadas.

Si las premisas del silogismo son universales afirmativas (A A), la conclusión tiene que ser afirmativa (o I o A). Es evidente que si de unas premisas es posible sacar, además de una conclusión particular (I), una conclusión universal (A), sacaremos siempre la conclusión universal. La conclusión universal es más fuerte, pues la veracidad del juicio universal implica siempre la del juicio particular (así, al deducir en la conclusión el juicio A: "todos los gases son elásticos", obtenemos al mismo tiempo el juicio "algunos gases son elásticos", pero no al contrario).

De manera análoga es posible demostrar que de las combinaciones de las premisas EA puede obtenerse la conclusión E; de las combinaciones A I, la conclusión I.

Vemos, pues, que *la primera figura tiene cuatro modos, a saber:* AAA, EAE, AII, EIO.

Los modos de las demás figuras del silogismo se obtienen de manera semejante.

Modos de la segunda figura: EAE, AEE, EIO, AOO.

Modos de la tercera figura: AAI, IAI, AII, EAO, OAO, EIO.

Modos de la cuarta figura: AAI, AEE, IAI, EAO, EIO.

Cada modo tiene su nombre. En dichos nombres, las letras vocales, atendido su orden, denotan la calidad y la cantidad de

Escaneado con CamScanner

las premisas y de la conclusión. Los nombres de los modos del silogismo en sus cuatro figuras, son:

Primera figura: Barbara, Celarent, Darii, Ferio.

Segunda figura: Cesare, Camestres, Festino, Baroco.

Tercera figura: Darapti, Disamis, Datisi, Felapton, Bocardo, Ferison.

Cuarta figura: Bramantip, Camenes, Dimaris, Fesapo, Fresison.

Tales son los modos legítimos del silogismo. Como vemos, son, en total, 19. Téngase en cuenta que las demás combinaciones de las premisas y de la combinación, es decir, las combinaciones que se apartan de los modos dados, son erróneas.

Los modos permiten determinar la forma de una conclusión válida cuando se conocen las premisas y se sabe cuál es la figura del silogismo dado. Si se tienen las premisas A y E de un silogismo de la segunda figura, se busca entre los modos de la segunda figura el que presenta tal combinación de premisas y se ve que de ellas se sigue la conclusión E (modo AEE).

6

Silogismos compuestos y abreviados

1. *Silogismos compuestos*

Hasta ahora hemos examinado razonamientos deductivos en los cuales la conclusión se deducía de dos premisas.

Todo silogismo se presenta siempre en forma de un modo u otro y constituye un razonamiento elemental no susceptible de ser descompuesto en otros razonamientos más simples.

Ahora bien, el proceso conclusivo está formado ya por una cadena de tal género de razonamientos elementales, ya por uno solo de ellos.

Examinemos el proceso conclusivo formado por cadenas de silogismos, siendo la conclusión de cada uno premisa del siguiente.

Supongamos que es necesario demostrar la afirmación siguiente: "las leyes de la mecánica quántica tienen carácter objetivo". La demostración puede estructurarse de tal manera que constituya una cadena compuesta de dos silogismos, donde la conclusión del primero sea la premisa mayor del segundo.

El razonamiento toma el aspecto siguiente:

1. **Todas las leyes de las ciencias naturales tienen carácter objetivo.**
   Las leyes de la física son leyes de las ciencias naturales.

   . . . . . .

   Luego todas las leyes de la física tienen carácter objetivo.

Escaneado con CamScanner

2. Todas las leyes de la física tienen carácter objetivo.
Las leyes de la mecánica quántica son leyes de la física.

. . . . . .

Luego las leyes de la mecánica quántica tienen carácter objetivo.

El proceso conclusivo puede constar también de un número mayor de silogismos, los cuales pueden construirse según el esquema de figuras distintas.

Las cadenas de silogismos, donde la conclusión de cada uno es premisa del siguiente, se denominan *polisilogismos.*

Hay dos clases de polisilogismos: progresivos y regresivos.

Se llaman *progresivos* los polisilogismos donde la conclusión de cada uno es la premisa *mayor* del siguiente. En los polisilogismos *regresivos* la conclusión de cada uno es la premisa *menor* del siguiente.

Antes hemos examinado un polisilogismo progresivo.

He aquí un ejemplo de polisilogismo regresivo:

1. Todos los cetáceos son mamíferos.
Los delfines son cetáceos.

. . . . . .

Luego los delfines son mamíferos.

2. Todos los mamíferos son vertebrados.
Los delfines son mamíferos.

. . . . . .

Luego los delfines son vertebrados.

2. *Silogismos abreviados y abreviado-compuestos*

En la práctica de nuestro pensar cotidiano, lo mismo que en los procesos discursivos científicos, con suma frecuencia omitimos alguna de las partes del silogismo.

1) *Silogismos abreviados (entimemas).*

Los silogismos en que se omite una de sus partes al ser expresados se denominan entimemas. La omisión puede afectar a cualquiera de las dos premisas o a la conclusión.

Examinemos algunos ejemplos de entimemas.

Esta persona no es marxista, ya que rechaza la dictadura del proletariado.

En este entimema se fundamenta (se demuestra) la proposición de que "esta persona no es marxista". Se omite la premisa mayor.

Si transformamos el entimema en un silogismo completo, tenemos:

Escaneado con CamScanner

Nadie que rechace la dictadura del proletariado es marxista.
Esta persona rechaza la dictadura del proletariado.

. . . . . .

Luego esta persona no es marxista.

Es evidente que hemos reconstruido el silogismo según la primera figura (modo EAE). En este silogismo se observan todas las reglas. Además, como quiera que las premisas son verdaderas, puede considerarse demostrada la afirmación "esta persona no es marxista".

Todos los komsomoles [1] están obligados a luchar por el fortalecimiento de la disciplina en la producción; de ahí que también Ivanov esté obligado a luchar por el fortalecimiento de la disciplina en la producción.

En este caso se demuestra la afirmación de que "Ivanov está obligado a luchar por el fortalecimiento de la disciplina en la producción".

En este entimema se omite la premisa menor. El silogismo completo sería:

Todos los komsomoles están obligados a luchar por el fortalecimiento de la disciplina en la producción.
Ivanov es komsomol.

. . . . . .

Luego Ivanov está obligado a luchar por el fortalecimiento de la disciplina en la producción.

Todos los soviéticos están interesados en mantener la paz, y nosotros somos soviéticos.

En este entimema se omite la conclusión, es decir, la proposición demostrable que se necesita poner de manifiesto. Dicha conclusión es "luego nosotros estamos interesados en mantener la paz".

Hay que completar el entimema, es decir, hay que poner de manifiesto las partes del silogismo no formuladas explícitamente, a fin de comprobar la validez de lo afirmado. Cuando tenemos el silogismo completo es más fácil determinar si se observan en él todas las reglas del razonamiento.

El entimema "Petrov es tirador de primera, ya que tiene pulso seguro y vista excelente", está erróneamente formulado. La afirmación que se ha de demostrar "Petrov es tirador de primera" no se sigue necesariamente de premisas verdaderas, lo que resulta evidente no bien transformemos el entimema en silogismo completo.

[1] Jóvenes comunistas *(N. del T.)*

Escaneado con CamScanner

Los tiradores de primera tienen pulso seguro y vista excelente.
Petrov tiene pulso seguro y vista excelente.

. . . . . .

Luego Petrov es tirador de primera.

Tenemos en este caso un silogismo de la segunda figura con dos premisas afirmativas. Y tal silogismo es erróneo.

Cuando se omite la conclusión, resulta muy sencillo completar el entimema: de acuerdo con las reglas del silogismo, de las premisas dadas se saca la correspondiente conclusión.

El restablecimiento de un entimema que silencie una premisa se lleva a cabo a través de varias etapas.

Examinemos el entimema:

Este animal no es mamífero, puesto que no tiene pulmones.

1. Es necesario determinar, ante todo, cuál de los juicios del entimema es la premisa y cuál es la conclusión.

Nos guiamos para ello por la gramática, recordando que el juicio que realiza la función de premisa en el entimema, sigue a las conjunciones "puesto que", "ya que", "pues", etc. En el caso dado, la premisa será el juicio "este animal no tiene pulmones", y la conclusión "este animal no es mamífero".

2. Determinada la premisa, hay que saber si es la mayor o la menor. Será la mayor si se encuentra en ella el predicado de la conclusión; la menor, si contiene el sujeto de la misma. En nuestro entimema el juicio "este animal no tiene pulmones" será la premisa menor, pues se halla en él el sujeto de la conclusión.

3. Hay que restablecer, luego, la premisa que falta. Tratándose de la premisa mayor, es necesario unir el predicado de la conclusión con el término medio. Para restablecer la premisa menor se une al término medio el sujeto de la conclusión. Además, es necesario no olvidar que si la conclusión es negativa, una de las premisas ha de ser negativa, y si la conclusión es afirmativa han de ser afirmativas las dos premisas.

El silogismo completo tendrá el siguiente aspecto:

Todos los mamíferos (P) tienen pulmones (M).
Este animal (S) no tiene pulmones (M).

. . . . . .

Luego este animal (S) no es mamífero (P).

Una vez convencidos de que el silogismo es correcto y de que en él las premisas son válidas, podemos considerar que el entimema está construido correctamente y que su conclusión se halla perfectamente fundamentada.

Escaneado con CamScanner

2) *Silogismos abreviado-compuestos.*

a) Sorites.

En los polisilogismos puede ocurrir que una de las premisas (la mayor o la menor) no se enuncie de manera expresa. Tenemos, en este caso, los denominados sorites. Existen dos especies de sorites, el *aristotélico* y el *goclénico.*

Ejemplo de sorites aristotélico:

El 3 es un número impar.
Todos los números impares son números naturales.
Todos los números naturales son números racionales.
Todos los números racionales son números reales.
. . . . . .
Luego el número 3 es un número real.

El sorites enunciado constituye un polisilogismo abreviado. En esta cadena de silogismos se omite, desde el segundo, la premisa menor.

Transformemos este sorites en polisilogismo.

El primer silogismo tiene el siguiente aspecto:

Todos los números impares son números naturales.
El 3 es un número impar.
. . . . . .
Luego el 3 es un número natural.

El segundo silogismo será:

Todos los números naturales son números racionales.
(El 3 es un número natural.) [1]
. . . . . .
Luego el 3 es un número racional.

Tercer silogismo:

Todos los números racionales son números reales.
(El 3 es un número racional.)
. . . . . .
Luego el 3 es un número real.

Los tres silogismos se hallan construidos según la primera figura (modo AAA) del silogismo simple (categórico).

Lo característico del sorites aristotélico estriba en que se calla en él la premisa menor. La conclusión obtenida en el primer silogismo constituye la premisa menor del silogismo siguiente, la cual, sin embargo, no se enuncia de manera expresa. La conclusión del segundo silogismo pasa a ser la premisa menor del silogismo subsiguiente sin que se enuncie tampoco de manera expresa, y así sucesivamente. Observemos que en el primer silogismo las premi-

[1] Se colocan entre paréntesis las premisas que se omiten en el sorites.

Escaneado con CamScanner

sas han trocado sus lugares: la premisa menor figura en el lugar de la mayor.

Este género de silogismos abreviado-compuestos se emplea a menudo en el proceso conclusivo.

Podemos demostrar la misma tesis de que "3 es un número real" utilizando la siguiente forma de sorites:

Todos los números racionales son números reales.
Todos los números naturales son números racionales.
Todos los números impares son números naturales.
El 3 es un número impar.

. . . . . .

Luego el 3 es un número real.

Este es un ejemplo de sorites goclénico. En él, a diferencia del sorites aristotélico, a partir del segundo silogismo se omite en todas partes la premisa mayor. Para convencernos de ello reconstruyamos el polisilogismo correspondiente. Consta de los tres silogismos siguientes:

1. Todos los números racionales son números reales.
   Todos los números naturales son números racionales.

. . . . . .

Luego todos los números naturales son números reales.

2. (Todos los números naturales son números reales.)
   Todos los números impares son números naturales.

. . . . . .

Luego todos los números impares son números reales.

3. (Todos los números impares son números reales.)
   El 3 es un número impar.

. . . . . .

Luego el 3 es un número real.

b) Epiquerema.

El epiquerema es un silogismo abreviado-compuesto cuyas premisas son entimemas. Como cada entimema constituye un silogismo abreviado y el epiquerema consta de dos entimemas (es decir, de dos silogismos abreviados), incluimos este tipo de silogismos en el grupo de los abreviado-compuestos.

Ejemplo de epiquerema:

Los rombos son paralelogramos, puesto que tienen los lados paralelos dos a dos.
Los cuadrados son rombos, puesto que tienen diagonales perpendiculares entre sí que se dividen en partes iguales en el punto de su intersección.

. . . . . .

Luego los cuadrados son paralelogramos.

No es difícil darse cuenta de que en el epiquerema dado cada premisa constituye un entimema en el que se omite la premisa mayor.

Escaneado con CamScanner

Capítulo IX

RAZONAMIENTOS DISYUNTIVOS Y CONDICIONALES. RAZONAMIENTOS DE RELACION

1

Razonamientos disyuntivos

Se llama disyuntivo el razonamiento de certidumbre mediato una de cuyas premisas es un juicio disyuntivo, siendo la otra premisa y la conclusión juicios categóricos.

El juicio disyuntivo puede formar parte a veces del silogismo. Tal silogismo no constituye, sin embargo, un razonamiento disyuntivo

Si una de las premisas del silogismo constituye un juicio disyuntivo, es también disyuntiva la conclusión. En cambio, en el razonamiento disyuntivo la conclusión es siempre un juicio categórico. Por otra parte, los juicios que entran en el silogismo (comprendidos los disyuntivos) son considerados, desde el punto de vista de su naturaleza general, como juicios en los cuales se afirma o se niega la pertenencia del carácter al objeto y, correspondientemente, la identidad o la diferencia de los objetos. En cambio, en el razonamiento disyuntivo, el juicio disyuntivo que entra en su composición siempre se considera desde el punto de vista de su naturaleza específica, es decir, como juicio que señala todos los caracteres del objeto del juicio probables en el caso dado; uno de dichos caracteres (aunque no se sabe cuál) pertenece realmente al objeto.

La conclusión en el razonamiento disyuntivo se fundamenta en el conocimiento de que los caracteres enumerados en el juicio disyuntivo en relación con el objeto del mismo son incompatibles y agotan por completo, en el caso dado, todos los caracteres probables del objeto del juicio.

El juicio disyuntivo tiene dos modos.

Tomemos el juicio disyuntivo verdadero "toda palanca puede ser de primero, de segundo o de tercer género". Supongamos que conocemos, además, otra proposición verdadera, a saber: "la palanca A es de segundo género".

Escaneado con CamScanner

Es evidente que de los dos juicios enunciados puede sacarse la conclusión necesaria y cierta de que "la palanca A no es de primer género ni de tercero".

Esta conclusión se ha obtenido según el primero de los dos modos del razonamiento disyuntivo. La fórmula de este modo es la siguiente:

Todo A es o B o C.
Este A es B.
. . . . . .
Luego este A no es C.

El modo del razonamiento disyuntivo se denomina *de negación afirmando*. Su denominación latina es *modus ponendo tollens*.

Como se ve por el ejemplo aducido, en el razonamiento del modo "ponendo tollens" establecemos que uno de los caracteres probables del objeto, enumerados en el juicio disyuntivo, pertenece realmente al objeto dado.

Como quiera que en el juicio disyuntivo verdadero todos los caracteres en él indicados en relación con el objeto del juicio se excluyen mutuamente, tenemos perfecto derecho a sacar la conclusión de que no pertenecen al objeto dado los demás caracteres indicados en el juicio disyuntivo.

Si en el juicio disyuntivo los caracteres enumerados no se excluyen mutuamente, el juicio dado es falso. La conclusión que de él se saque por el modo "ponendo tollens", no será cierta.

Examinemos, por ejemplo, el siguiente razonamiento hecho según el modo "ponendo tollens".

El mal trabajo de N se debe o bien a falta de pericia o bien a negligencia.
El mal trabajo de N se debe a falta de pericia.
. . . . . .
Luego el mal trabajo de N no se debe a negligencia.

El razonamiento no es correcto, puesto que la falta de pericia y la negligencia en el trabajo no se excluyen mutuamente. El juicio disyuntivo "el mal trabajo de N se debe *o bien* a falta de pericia *o bien* a negligencia" es falso, pues es posible que el mal trabajo de N se deba a lo uno *y* a lo otro. En este caso, también la conclusión sacada por el modo "ponendo tollens", puede resultar falsa.

El otro modo del razonamiento disyuntivo se denomina *de afirmación negando*. Su denominación latina es *modus tollendo ponens*.

Escaneado con CamScanner

La fórmula del modo de afirmación negando es:

Todo A es o B o C.
Este A no es B.
. . . . . .
Luego este A es C.

Ejemplo del modo de afirmación negando:

Todo cráneo con dos cóndilos es o de un animal mamífero o de un anfibio.
El cráneo con dos cóndilos hallado en la cueva X no es de un animal mamífero.
. . . . . .
Luego el cráneo con dos cóndilos hallado en la cueva X lo es de un animal anfibio.

Como se ve por el ejemplo aducido, en el razonamiento del modo "tollendo ponens" establecemos que de los caracteres enumerados en el juicio disyuntivo, ninguno pertenece al objeto del mismo excepto uno. Como quiera que en el juicio disyuntivo verdadero se indican *todos* los caracteres probables para el caso dado, tenemos pleno derecho a sacar la conclusión de que el carácter que queda pertenece al objeto.

Si los caracteres indicados en el juicio disyuntivo no incluyen a todos los probables para el caso dado, el juicio es falso. La conclusión que de él se saque en virtud del modo "tollendo ponens" no será cierta.

Lo expuesto se ve claramente por el siguiente ejemplo:

Todo metal alcalino es litio, o potasio, o sodio, o rubidio.
Este metal alcalino no es ni litio, ni sodio, ni potasio.
. . . . . .
Luego este metal alcalino es rubidio.

Este razonamiento es falso, ya que en el juicio disyuntivo que entra en su composición no se enumeran todos los metales alcalinos; se omite el cesio. Esto significa que el juicio es falso y por ello no es cierta la conclusión del razonamiento. El metal alcalino de que se habla en la conclusión puede ser no el rubidio, sino el cesio.

Las conclusiones obtenidas según el modo "tollendo ponens" se aplican ampliamente en todas las esferas del saber. Ya hemos dicho en el capítulo sexto que un investigador que trataba de descubrir quién era el autor de cierto manuscrito antiguo, a base del estudio de los correspondientes materiales, formuló primero el juicio de que el autor de dicho manuscrito era A, o B, o C. Dicho juicio disyuntivo facilita sensiblemente la tarea de hallar quién fue el autor del manuscrito indicado. Supongamos que el ulterior

Escaneado con CamScanner

estudio permite demostrar que ni A ni B pueden ser los autores del manuscrito. Entonces, el investigador, haciendo uso del juicio disyuntivo, llega a la conclusión cierta de que el autor buscado es C.

De manera semejante se razona a menudo al investigar a qué grupo pertenece un mineral. Si se logra comprobar que el mineral es A, o B, o C, una vez demostrado que ese mineral no puede ser incluido ni en el grupo A ni en el grupo B, se podrá afirmar con todo fundamento que ha de ser incluido en el grupo C.

En matemáticas son bastantes los teoremas que se demuestran según el modo "tollendo ponens". Así, el teorema "la relación de los ángulos centrales que se apoyan en arcos inconmensurables es igual a la relación de los arcos", se demuestra de la manera siguiente: se establece primero la proposición que dice: "la relación de los ángulos centrales que se apoyan en arcos inconmensurables es o igual a la relación de los arcos que les corresponden o menor o mayor que la relación de dichos arcos". Una vez que se demuestra que la relación de los ángulos centrales que se apoyan en arcos inconmensurables no es menor ni mayor que la relación de los arcos que les corresponden, se saca la siguiente conclusión por el modo "tollendo ponens": "la relación de los ángulos centrales apoyados en arcos inconmesurables es igual a la relación de los arcos".

Como quiera que las conclusiones obtenidas según el modo "tollendo ponens" establecen *qué es, qué constituye* el objeto que nos interesa, dicho modo posee un valor cognoscitivo sensiblemente mayor al del "ponendo tollens", el cual nos permite hallar tan sólo qué carácter *no posee* el objeto que nos interesa.

2

Razonamientos disyuntivo-condicionales

Se llama disyuntivo-condicional el razonamiento de certidumbre mediato una de cuyas premisas es un juicio disyuntivo y las demás (en número igual al de los miembros de la división de la premisa disyuntiva) son juicios condicionales.

El razonamiento disyuntivo-condicional se denomina también *razonamiento constructivo lemático.* Tiene dos modos: *simple* y *complejo.*

La fórmula del modo simple es como sigue:

A es o B o C.
Si A es B, A es K.
Si A es C, A es K.
. . . . . .
Luego A es K.

Escaneado con CamScanner

Ejemplo del modo simple del razonamiento disyuntivo-condicional:

Todo triángulo es acutángulo, rectángulo u obtusángulo.
Si una figura dada es un triángulo acutángulo, su superficie es igual a la mitad del producto de su base por la altura.
Si una figura dada es un triángulo rectángulo, su superficie es igual a la mitad del producto de su base por la altura.
Si una figura dada es un triángulo obtusángulo, su superficie es igual a la mitad del producto de su base por la altura.

. . . . . .

Luego si una figura dada es un triángulo, su superficie es igual a la mitad del producto de su base por la altura.

Por la fórmula del modo simple del razonamiento disyuntivo-condicional y por el ejemplo aducido, se ve claramente que todos los juicios condicionales que entran en la composición del modo simple contienen el mismo consiguiente y tienen distintos sus antecedentes. Esto explica que la conclusión del modo simple se exprese por medio de un juicio simple (categórico).

La fórmula del modo complejo es como sigue:

A es o B o C.
Si A es B, A es K.
Si A es C, A es M.

. . . . . .

Luego A es o K o M.

Ejemplo del modo complejo del razonamiento disyuntivo-condicional:

Para salir de la casa en llamas, o tengo que saltar por la ventana o he de bajar por la escalera ardiendo.
Si salto por la ventana, corro el peligro de quedar contuso.
Si bajo por la escalera ardiendo, corro el peligro de sufrir quemaduras.

. . . . . .

Luego para salir de la casa en llamas tengo que correr el riesgo de quedar contuso o de sufrir quemaduras.

La fórmula del modo complejo del razonamiento disyuntivo-condicional y el ejemplo aducido indican claramente que todos los juicios condicionales que entran en la composición de dicho modo tienen no sólo distintos antecedentes, sino distintos consiguientes. Esto explica que la conclusión se exprese en este caso por medio de un juicio compuesto (disyuntivo).

Para obtener en la conclusión un juicio categórico y no disyuntivo hay que hacer de la conclusión del modo complejo o bien premisa del modo simple o bien premisa del modo "tollendo ponens" del razonamiento disyuntivo. Los razonamientos complejos que en estos casos se forman pueden expresarse por medio de las fórmulas siguientes:

Escaneado con CamScanner

1. Fórmula del razonamiento complejo que consta de un modo complejo y de un modo simple del razonamiento disyuntivo-condicional:

A es o B o C.
Si A es B, A es K.
Si A es C, A es M.
. . . . . .
Luego A es o K o M.

Si A es K, A es P.
Si A es M, A es P.
. . . . . .
Luego A es P.

2. Fórmula del razonamiento complejo que consta de un modo complejo del razonamiento disyuntivo-condicional y del modo "tollendo ponens" del razonamiento disyuntivo:

A es o B o C.
Si A es B, A es K.
Si A es C, A es M.
. . . . . .
Luego A es o K o M.
A no es K.
. . . . . .
Luego A es M.

3

Razonamientos categórico-condicionales

Se llama categórico-condicional el razonamiento de certidumbre mediato una de cuyas premisas es un juicio condicional, siendo la otra premisa y la conclusión juicios categóricos.

El juicio condicional entra también a veces en la composición del silogismo. La conclusión de dicho silogismo es, asimismo, un juicio condicional. A diferencia de lo que ocurre en el silogismo, en el razonamiento categórico-condicional, la conclusión es siempre un juicio categórico.

Los juicios que entran en la composición del silogismo (entre ellos los condicionales) son considerados desde el punto de vista de su naturaleza general. A diferencia del silogismo, el juicio condicional que entra en la composición del razonamiento categórico-condicional es considerado siempre desde el punto de vista de su naturaleza específica, es decir, como juicio que afirma la existencia de una determinada relación entre aquello de que se trata en el antecedente del juicio condicional y aquello de que se trata en el consiguiente del mismo.

Escaneado con CamScanner

Existen dos clases de razonamientos categórico-disyuntivos. En la primera clase, una de las premisas está formada por un juicio condicional no exclusivo. En la segunda, una de las premisas está formada por un juicio condicional exclusivo.

La primera clase de los razonamientos categórico-condicionales tiene dos modos: *afirmativo* (modus ponens) y *negativo* (modus tollens).

Fórmula del modo afirmativo:

Si A es B, C es D.
A es B.
. . . . . .
Luego C es D.

Ejemplo de razonamiento categórico-condicional según este modo:

Si una fuerza actúa sobre un punto, éste se mueve con una aceleración de dirección coincidente con la de la fuerza y de magnitud directamente proporcional a la intensidad de la fuerza e inversamente proporcional a su masa.
Sobre el punto A actúa una fuerza.
. . . . . .
Luego el punto A se mueve con una aceleración de dirección coincidente con la de la fuerza y de magnitud directamente proporcional a la intensidad de la fuerza e inversamente proporcional a su masa.

El proceso conclusivo en el modo afirmativo pasa de la afirmación de que en la realidad existe aquello de que se trata en el antecedente del juicio condicional a la afirmación de que existe en la realidad aquello que se afirma en el consiguiente de dicho juicio.

De ahí que la conclusión obtenida en virtud del modo afirmativo se llame también *conclusión que se infiere pasando de la afirmación del antecedente a la afirmación del consiguiente.*

Fórmula del modo negativo:

Si A es B, C es D.
C no es D.
. . . . . .
Luego A no es B.

Ejemplo de razonamiento categórico-condicional según este modo:

Si esta sustancia es fósforo, no se combina directamente con el hidrógeno.
Esta sustancia se combina directamente con el hidrógeno.
. . . . . .
Luego esta sustancia no es fósforo.

Escaneado con CamScanner

Vimos en el capítulo VI que el juicio condicional no exclusivo es verdadero: primero, cuando la afirmación de aquello de que se trata en el antecedente implica necesariamente la afirmación de aquello de que se trata en el consiguiente, y segundo, cuando la negación de aquello de que se trata en el consiguiente implica la negación obligatoria de aquello de que se trata en el antecedente.

El primero de dichos caracteres constituye el fundamento de las conclusiones según el modo afirmativo. El segundo carácter de la veracidad de un juicio condicional no exclusivo es base de las conclusiones según el modo negativo.

Como quiera que en el modo negativo la conclusión se obtiene pasando de la negación de aquello de que se trata en el consiguiente del juicio condicional a la negación de aquello de que se trata en el antecedente, las conclusiones de este género se denominan *conclusiones que se infieren pasando de la negación del consiguiente a la negación del antecedente.*

A veces nos encontramos con juicios condicionales de tal naturaleza que en ellos se afirma que dado aquello de que se trata en el antecedente, se produce uno de los varios fenómenos indicados en el consiguiente. En casos semejantes, negando según el modo tollens la existencia de todos los fenómenos indicados en el consiguiente, podemos también negar la existencia de aquello de que se trata en el antecedente.

Por ejemplo:

Si este animal tiene un cráneo con dos cóndilos, o es mamífero o es anfibio.
Este animal no es mamífero ni es anfibio.
. . . . . .
Luego este animal no tiene un cráneo con dos cóndilos.

La variedad de conclusiones de tal género obtenidas según el modo tollens, se denomina a veces *razonamiento lemático destructivo.*

Hay quien llama modo complejo del razonamiento lemático destructivo al razonamiento siguiente:

Si A es B, A es K.
Si A es C, A es M.
Ahora bien, A no es ni K ni M.
. . . . . .
Luego A no es ni B ni C.

En realidad, se trata de un razonamiento compuesto el cual consta de los dos razonamientos siguientes:

Escaneado con CamScanner

1) Si A es B, A es K.
A no es K.
. . . . . .
Luego A no es B.

2) Si A es C, A es M.
A no es M.
. . . . . .
Luego A no es C.

Uniendo las conclusiones de estos dos razonamientos simples categórico-condicionales, obtenemos el juicio "A no es ni B ni C".

En el razonamiento categórico-condicional una de cuyas premisas es condicional no-exclusiva, sólo dan una conclusión válida las deducciones que se obtienen pasando de la afirmación del antecedente a la afirmación del consecuente y de la negación de éste a la de aquél. Son posibles otras dos deducciones, a saber: las que resultan pasando de la negación del antecedente a la del consecuente y las que se infieren pasando de la afirmación del consecuente a la afirmación del antecedente; pero estas deducciones no dan conclusiones válidas.

No es posible, por ejemplo, sacar una conclusión válida de las siguientes premisas: 1) "si esta sustancia es arsénico, no se disuelve en el agua" y 2) "esta sustancia no es arsénico". La conclusión de que esta sustancia se disuelve en el agua no sería válida.

Tampoco sería válida la conclusión de que la sustancia dada es arsénico si tenemos las premisas: 1) "si esta sustancia es arsénico, no se disuelve en el agua" y 2) "esta sustancia no se disuelve en el agua".

La causa de que las conclusiones citadas no sean válidas radica en que el juicio condicional no exclusivo, aquello de que se trata en el antecedente es condición *suficiente, pero no necesaria* para la existencia de aquello de que se trata en el consecuente, y aquello de que se trata en éste es condición *necesaria, pero no suficiente* para aquello de que se trata en el antecedente.

En efecto, el hecho de que la sustancia dada sea arsénico es razón suficiente para que dicha sustancia no se disuelva en el agua (el arsénico no se disuelve en el agua). Esta condición no es, sin embargo, necesaria, pues existen también otras sustancias (por ejemplo, el fósforo blanco), que no se disuelven en el agua. Por otra parte, la propiedad de no disolverse en el agua es condición necesaria para que la sustancia dada pueda ser arsénico (si la sustancia dada se disuelve en agua no es arsénico); sin embargo, aun siendo necesaria, dicha condición no es suficiente. Hay otras sustancias, aparte del arsénico, que no se disuelven en el agua. De ahí que si únicamente sabemos que la sustancia no se

Escaneado con CamScanner

disuelve en el agua, no estamos en condiciones de determinar si dicha sustancia es arsénico o fósforo blanco o algo distinto.

Tienen otro carácter las conclusiones que se sacan pasando de la negación del antecedente a la del consiguiente y de la afirmación del consiguiente a la afirmación del antecedente en los razonamientos categórico-condicionales una de cuyas premisas es condicional exclusiva.

En el juicio condicional exclusivo, aquello de que se trata en el antecedente es *necesario y suficiente* para la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente, y aquello de que se trata en éste es *necesario y suficiente* para la existencia de aquello de que se trata en el antecedente.

En virtud de esta particularidad de los juicios condicionales exclusivos, *el juicio categórico-condicional una de cuyas premisas es condicional exclusiva tiene cuatro modos y no dos.*

El razonamiento categórico-condicional que tiene una premisa condicional exclusiva da conclusiones válidas si éstas se obtienen pasando:

1) de la afirmación del antecedente a la afirmación del consiguiente,

2) de la negación del consiguiente a la negación del antecedente,

3) de la negación del antecedente a la negación del consiguiente,

4) de la afirmación del consiguiente a la afirmación del antecedente.

He aquí ejemplos de los cuatro modos del razonamiento categórico-condicional que tiene una premisa exclusiva.

1) *La conclusión se obtiene pasando de la afirmación del antecedente a la afirmación del consiguiente:*

> x es un número positivo si $2x$ es un número positivo, y sólo si éste lo es.
> $2x$ es un número positivo.
> . . . . . .
> Luego x es un número positivo.

2) *La conclusión se obtiene pasando de la negación del consiguiente a la negación del antecedente:*

> Las diagonales de un cuadrángulo se dividen al cortarse por la mitad si los lados opuestos del cuadrángulo son paralelos, y sólo si lo son.
> Las diagonales de este cuadrángulo al cortarse no se dividen por la mitad.
> . . . . . .
> Luego en este cuadrángulo los lados opuestos no son paralelos.

Escaneado con CamScanner

3) *La conclusión se obtiene pasando de la negación del antecedente a la negación del consiguiente:*

El diámetro divide por la mitad a la cuerda y a los dos arcos por ella delimitados si es perpendicular a ella, y sólo si lo es.
El diámetro AB no es perpendicular a la cuerda.

. . . . . .

Luego el diámetro AB no divide por la mitad a la cuerda ni a los dos arcos por ella delimitados.

4) *La conclusión se obtiene pasando de la afirmación del consiguiente a la afirmación del antecedente:*

Las cuerdas en un mismo círculo o en círculos iguales, son iguales si están a la misma distancia del centro y sólo si lo están.
En el círculo dado, las cuerdas son iguales.

. . . . . .

Luego en el círculo dado, las cuerdas están a igual distancia del centro.

Los razonamientos categórico-condicionales son de gran valor cognoscitivo. Las conclusiones que se infieren pasando de la afirmación del antecedente a la afirmación del consiguiente y de la afirmación de éste a la de aquél, se aplican con gran frecuencia para mostrar que una ley definida por la ciencia se produce en el caso concreto.

Las conclusiones que se sacan pasando de la negación del consecuente a la negación del antecedente, y de la negación del antecedente a la del consecuente, se utilizan a menudo para mostrar que una ley definida por la ciencia no es aplicable en un caso concreto.

Es necesario llamar especialmente la atención sobre el hecho de que la conclusión que se obtiene pasando de la negación del consiguiente a la del antecedente, también se aplica muy a menudo al refutar proposiciones erróneas. Se procede para ello del modo siguiente: se señala primero que de la proposición "A es B" se sigue necesariamente la consecuencia "C es G". Después de formular el juicio condicional no-exclusivo "si A es B, C es G", se demuestra que el juicio "C es G" es falso. Comprobado que el juicio "C es G" es falso, se saca la conclusión cierta, por el modo tollens, de que el juicio "A es B" también es falso.

En los trabajos de V. I. Lenin pueden hallarse muchos y magníficos ejemplos de refutación por el modo tollens.

A comienzos de 1918, al Gobierno soviético se le planteó la necesidad de concertar la paz con Alemania. Después de tres años de guerra imperialista, el país se hallaba en ruinas, se desmovilizaban los componentes del viejo ejército y el nuevo sólo empezaba a crearse. En el artículo "Sobre las frases revolucionarias" mostró

Escaneado con CamScanner

Lenin que en aquellas condiciones exigir una guerra revolucionaria, tal como hacían los "comunistas de izquierda", era lanzar una mera frase revolucionaria, es decir, que se repetían consignas revolucionarias sin tener en cuenta las circunstancias objetivas.

V. I. Lenin escribió: "Si la «defensa» de la guerra revolucionaria por parte de las organizaciones de Petrogrado y de Moscú, supongamos, no fuera una frase, de octubre a enero habríamos sido testigos de otros *hechos:* habríamos visto una lucha decidida contra la desmovilización por parte de dichas organizaciones. No ha habido ni asomos de nada semejante.

Habríamos sido testigos del envío, por parte de los petrogradenses y de los moscovitas, de *decenas de miles* de agitadores y soldados al frente, y diariamente habríamos recibido noticias de su lucha contra la desmovilización, de los éxitos de dicha lucha, de que la desmovilización cesaba.

Nada semejante ha ocurrido.

Habríamos recibido cientos de noticias acerca de regimientos encuadrados en el Ejército Rojo haciendo cesar por procedimientos terroristas la desmovilización, renovando las defensas y fortificaciones contra el posible ataque del imperialismo alemán.

No ha ocurrido nada semejante. La desmovilización está en su apogeo. El viejo ejército no existe. El nuevo tan sólo empieza a nacer".[1]

De todo lo dicho, V. I. Lenin saca la conclusión siguiente, según el modo tollens: "quien no desee arrullarse con palabras, retórica y exclamaciones, no puede no ver que la «consigna» de guerra revolucionaria, en febrero de 1918, es una frase vacía detrás de la cual no hay nada real ni objetivo".[2]

Cuando resulta notorio que el consiguiente que de manera necesaria se sigue de una proposición errónea es falso, para refutar dicha proposición suele ser suficiente formular tan sólo un juicio condicional vardadero en el cual la proposición que ha de ser refutada ocupe el lugar del antecedente. V. I. Lenin utilizó a menudo este método en su obra *Materialismo y empiriocriticismo* a fin de descubrir el carácter absurdo de las afirmaciones de los partidarios de Mach. He aquí un ejemplo:

"Si los cuerpos —escribe V. I. Lenin— son «complejos de sensaciones», como dice Mach, o «combinaciones de sensaciones», como afirmaba Berkeley, de esto se deduce necesariamente que el mundo todo no es más que mi representación".[3]

[1] V. I .Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. XXVII, pág. 2.
[2] Obra cit.
[3] V. I. Lenin, *Materialismo y empiriocriticismo*, ed. española, Moscú, 1948, pág. 31.

Escaneado con CamScanner

Es indispensable recordar, no obstante, que todas estas demostraciones relacionadas con la aplicación de la forma del razonamiento según el esquema del modo tollens, presuponían un profundo análisis dialéctico del contenido.

4

Razonamientos condicionales

Se llama condicional el razonamiento de certidumbre mediato cuyas dos premisas y conclusión son juicios condicionales.

Fórmula del razonamiento condicional:

Si A es B, C es D.
Si C es D, K es M.
. . . . . .
Luego si A es B, K es M.

Ejemplo de razonamiento condicional:

Si la Luna no tiene atmósfera, la luz no se refracta cerca de su superficie.
Si la luz no se refracta cerca de la superficie de la Luna, no puede haber en ella crepúsculos.
. . . . . .
Luego si la Luna no tiene atmósfera, no puede haber en ella crepúsculos.

Por la fórmula y el ejemplo se ve que una de las premisas del razonamiento condicional nos pone en conocimiento de que si existe en la realidad un determinado fenómeno, existe también otro. La otra premisa establece que si existe en la realidad este segundo fenómeno, se da también un tercero. La conclusión afirma que si existe en la realidad el primer fenómeno, se da también el tercero.

Aquello de que se trata en el consiguiente del primer juicio condicional, sirve de contenido al antecedente del segundo juicio condicional y de ello depende la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente de dicho segundo juicio. Esto nos permite afirmar, en la conclusión, que aquello de que se trata en el antecedente del primer juicio condicional, condiciona la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente del segundo. El hecho de que la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente del segundo juicio condicional dependa de la existencia de aquello de que se trata en el consiguiente del primero de dichos juicios, se expresa por medio de la proposición siguiente: *el consiguiente del consiguiente es el consiguiente del antecedente.*

Escaneado con CamScanner

Esta proposición se denomina axioma del razonamiento condicional.

En el proceso demostrativo, el razonamiento condicional se une con mucha frecuencia al categórico-condicional, formando un razonamiento complejo de manera que la conclusión del razonamiento condicional sirve de premisa al razonamiento categórico-condicional.

5

Razonamientos de relación

Se llaman razonamientos de relación los razonamientos de certidumbre mediatos en los cuales todos los juicios que entran en su composición son juicios de relación.

En la composición del silogismo también puede entrar el juicio de relación; pero dicho juicio es considerado, en este caso, desde el punto de vista de su naturaleza general. En cambio, en el razonamiento de relación, el juicio de relación es considerado sólo desde el punto de vista de su naturaleza específica, es decir, como juicio en el cual se afirma o se niega una determinada relación entre objetos.

Las especies más importantes de los razonamientos de relación son el *razonamiento de igualdad* y el *razonamiento de grado*.

1. *Razonamiento de igualdad*

Se llama razonamiento de igualdad el razonamiento de relación en el cual todas las premisas y la conclusión son juicios que expresan relaciones de igualdad.

El axioma del razonamiento de igualdad se formula por medio de la siguiente proposición: *"dos cosas iguales a una tercera en algún aspecto, son también iguales entre sí en lo tocante a dicho aspecto"*.

Ejemplo de un razonamiento de igualdad:

El ángulo ABC es igual al ángulo KDE.
El ángulo ABC es igual al ángulo LMN.
. . . . . .
Luego el ángulo KDE es igual al ángulo LMN.

En este ejemplo la igualdad entre los objetos se establece teniendo en cuenta su magnitud. Pero puede establecerse también teniendo en cuenta otras relaciones, como, por ejemplo, la simul-

Escaneado con CamScanner

taneidad de los acontecimientos, la altura del tono musical, la homogeneidad de la estructura del material, la composición química de la sustancia, y, en general, atendiendo a cualquier aspecto de los objetos.

El razonamiento de igualdad se emplea con extraordinaria frecuencia en matemáticas (en ellas es literalmente imposible dar un paso sin aplicar el axioma que dice "dos magnitudes iguales a una tercera son iguales entre sí"), en historia (para determinar la simultaneidad de los acontecimientos), en física, en economía política y en otras ciencias.

2. *Razonamiento de grado*

Se llama razonamiento de grado el razonamiento de relación en el cual todas las premisas y la conclusión son juicios que expresan una relación de grado.

El axioma del razonamiento de grado nos viene dado por la proposición siguiente: *"si un objeto posee un carácter cualquiera en mayor grado que otro objeto y éste, a su vez, lo posee en mayor grado que un tercero, el primer objeto posee dicho carácter en mayor grado que el tercero"*.

Ejemplos de razonamientos de grado:

1) A es mayor que B.
B es mayor que C
. . . . . .
Luego A es mayor que C.

2) Kazán está al Este de Moscú.
Moscú está al Este de Smolensk.
. . . . . .
Luego Kazán está al Este de Smolensk.

3) Tales vivió antes que Anaximandro.
Anaximandro vivió antes que Anaximenes.
. . . . . .
Luego Tales vivió antes que Anaximenes.

Las especies de razonamiento examinadas en el presente capítulo constituyen, junto con el silogismo, las especies fundamentales del razonamiento de certidumbre mediato. La particularidad característica de todos estos razonamientos estriba en que en todos ellos la conclusión se obtiene pasando del conocimiento de un determinado grado de universalidad a un nuevo conocimiento del mismo grado de universalidad o de grado menor. O sea: estos razonamientos constituyen distintos casos de deducción o de traducción.

Escaneado con CamScanner

Entre los razonamientos de certidumbre mediatos figuran aún algunas especies de razonamientos inductivos, es decir, razonamientos en que el conocimiento pasa de un determinado grado de universalidad a otro de universalidad mayor. Estos razonamientos son objeto de estudio en el capítulo siguiente.

Escaneado con CamScanner

Capítulo X

RAZONAMIENTOS INDUCTIVOS

1

Concepto de inducción

En los capítulos anteriores se ha visto de qué manera el hombre, en el proceso del pensar, razona pasando de un conocimiento de determinado grado de universalidad a un nuevo conocimiento de un mismo grado o de menor grado de universalidad.

Ahora bien: ¿de dónde salen y cómo se obtienen las proposiciones universales de las especies de razonamientos que se han examinado?

El materialismo, partiendo del criterio de que lo primario es la materia y lo secundario la conciencia, considera que todos los conocimientos del hombre, incluso los principios generales que dan origen a las ciencias, proceden de la experiencia. No existen ni pueden existir verdades apriorísticas, es decir, independientes de la experiencia. La experiencia constituye el punto inicial, el punto de partida del conocimiento.

Lo general en la naturaleza y en la sociedad se manifiesta en lo singular, en lo particular, es decir, en los objetos y fenómenos concretos. De ahí que el conocimiento de lo general sólo sea posible a través del conocimiento de lo singular.

Lo general expresa lo esencial, lo que en objetos y fenómenos está sujeto a leyes. De ahí que el conocimiento de lo general constituya una de las condiciones necesarias de la actividad intencional del hombre, de su activa incidencia sobre la naturaleza y el curso del desarrollo social.

La inducción (del latín *inductio*, que significa "conducir, introducir") o razonamiento inductivo constituye uno de los medios que nos permiten llegar al conocimiento de lo general.

Se llama inducción al razonamiento mediante el cual pasamos del conocimiento de un determinado grado de generalización a un nuevo conocimiento de mayor grado de generalización.[1]

[1] Los problemas de la inducción, así como los de la deducción, no son sólo objeto de estudio de la Lógica formal, sino también de la Lógica dialéc-

Escaneado con CamScanner

El proceso discursivo que pasa de lo menos general a lo más general constituye, dicho con otras palabras, el proceso de lo particular a lo general. De ahí que el razonamiento inductivo pueda ser definido también como *razonamiento en virtud del cual se pasa de lo particular a lo general.*

La inducción se halla sumamente extendida en el pensar humano. Junto con otras formas del razonamiento, se aplica al proceso de investigación de las leyes científicas, en las demostraciones, en la formación de las hipótesis, etc.

Lo general existe objetivamente, es inherente a los propios objetos, a los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad. Si en los objetos y fenómenos no hubiera nada general, no se podría ni pensar en su generalización.

Los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad no se producen desordenada y caóticamente, sino con sujeción a determinadas leyes. En parte, dicha regularidad se manifiesta en el hecho de que los fenómenos, sus propiedades y los procesos se repiten.

Tenemos, pues, que la condición teórica necesaria de los razonamientos inductivos, lo mismo que de todo razonamiento en general, es el reconocimiento de que el desarrollo de la naturaleza y de la sociedad está sujeto a leyes objetivas. Es precisamente la regularidad objetiva con que se produce el desarrollo del mundo material lo que permite descubrir en lo singular y finito, lo general, es decir, la ley válida para un número infinito de fenómenos; ello es lo que permite hacer inferencias justas partiendo de un número limitado de hechos en los que se manifiesta una determinada ley y elevarse hasta todos los hechos subordinados a la misma.

Para el conocimiento de una ley no es necesario estudiar todos los hechos, sin excepción, subordinados a la regla dada. Suele bastar el conocimiento de una parte de los mismos.

Así, al estudiar la ignición de los metales, M. V. Lomonósov observó que el peso de las sustancias que entraban en reacción durante la ignición y el de los productos de la misma eran iguales entre sí. Partiendo de un pequeño número de hechos de esta naturaleza, llegó a la conclusión general de que el peso de los cuerpos no cambia por muchas que sean las transformaciones a

tica. Esta última no estudia la estructura ni las reglas de los razonamientos inductivos y deductivos, sino que pone de manifiesto el lugar que ocupan los métodos inductivos y deductivos de la investigación científica en el complejo proceso de la cognición, establece el enlace de dichos métodos con otros de la investigación científica (por ejemplo, con los métodos mediante los cuales pasamos de lo abstracto a lo concreto, con los del análisis y síntesis), aclara el papel que corresponde a la actividad práctica en la inducción y en la deducción, etc.

Escaneado con CamScanner

que éstos puedan someterse, es decir, llegó a la conclusión de que la sustancia no puede desaparecer sin dejar huella, ni crearse de la nada, sino que únicamente puede transformarse pasando de una especie a otra.

Otra de las condiciones teóricas necesarias para que los razonamientos sean posibles, entre ellos los inductivos, es el reconocimiento de que el mundo exterior y sus leyes son cognoscibles. Si se negara la cognoscibilidad del mundo y de sus leyes, carecería de sentido el problema de la veracidad de las conclusiones obtenidas por medio de los razonamientos inductivos, dado que la veracidad de una conclusión radica en su correspondencia con la realidad.

La regularidad objetiva de los fenómenos del mundo y su cognoscibilidad constituyen la base científica de los razonamientos inductivos.

En el proceso de generalización llevado a cabo por el razonamiento inductivo son posibles casos de dos géneros. Puede ocurrir que el número de los hechos homogéneos generalizados sea limitado y relativamente pequeño. En estos casos, la conclusión general se saca partiendo del estudio de *todos* los hechos homogéneos. Los razonamientos de este género en el paso de lo particular a lo general se denominan razonamientos de *inducción completa.* Nos encontramos con los casos del segundo género cuando el número de los hechos homogéneos es ilimitado o, siendo limitado, resulta imposible examinarlos todos uno a uno y separadamente. En estos casos, la conclusión general se hace apoyándose en el estudio de *una parte* de los hechos homogéneos. Este tipo de inducción lleva el nombre de *inducción incompleta.*

2

La inducción completa

Se llama razonamiento de inducción completa aquel cuya conclusión general acerca de cierta clase se hace partiendo del estudio de todos los objetos de la clase dada.

Por ejemplo, al estudiar el desarrollo de la cultura en la República Federativa Rusa desde el establecimiento del poder soviético, llegamos necesariamente a la conclusión de que en dicha República ha tenido lugar un florecimiento de la cultura que es nacional por su forma y socialista por su contenido. Nos convencemos, luego, de lo mismo al aplicar nuestro estudio a la República Soviética de Ucrania, a la de Bielorrusia, a la de Uzbekia, a la de Kazajia y a las demás Repúblicas socialistas soviéticas. Es-

Escaneado con CamScanner

tudiadas de esta suerte todas las Repúblicas federativas de la U.R.S.S., podemos sacar la siguiente conclusión general: "desde el establecimiento del poder soviético, en todas las Repúblicas federativas de la U.R.S.S. ha tenido lugar un florecimiento de la cultura que es nacional por su forma y socialista por su contenido". Tal razonamiento constituye una inducción completa.

Para que un razonamiento sea una inducción completa, es necesario: primero, saber con exactitud el número de objetos o de fenómenos que forman la clase estudiada, y segundo, convencerse de que el carácter que se generaliza pertenece a *cada uno* de los objetos o fenómenos de esta clase.

Los razonamientos de inducción completa son posibles únicamente en los casos en que la cantidad de los objetos o de los fenómenos que se generalizan es limitada y su número no es grande, gracias a lo cual no resulta difícil el estudio de cada objeto o fenómeno de la clase dada desde el punto de vista que nos interesa. A pesar de que su esfera de aplicación resulta limitada, tal especie de razonamiento posee gran importancia para el proceso del pensar y se usa de él con bastante frecuencia tanto en la ciencia como en la vida cotidiana.

En el pensamiento científico, la inducción completa suele aplicarse en las denominadas demostraciones complejas. En tales demostraciones, la clase de los objetos o fenómenos acerca de la cual es necesario demostrar una u otra proposición, se descompone en grupos (especies) independientes. La veracidad de la proposición se demuestra por separado con cada uno de los grupos, empleando en cada caso el procedimiento apropiado. La división de la clase entera en grupos se verifica teniendo en cuenta que la proposición dada se demuestra en cada grupo de una manera distinta. Una vez demostrada la validez de la proposición respecto a cada grupo de la clase, se reducen a un todo los distintos casos aislados mediante la inducción completa. La conclusión de la inducción completa da la inferencia general que constituye la proposición que se ha de demostrar. La demostración compleja se aplica con gran frecuencia en matemáticas.

Por ejemplo, para demostrar el teorema geométrico de que todo ángulo inscrito en la circunferencia mide la mitad del arco en que se apoya, se procede del modo siguiente. Se descompone el teorema que ha de demostrarse en tres casos. Primero: el centro de la circunferencia se halla entre los lados del ángulo inscrito; segundo: el centro se halla en uno de los lados del ángulo inscrito, y tercero: el centro es exterior respecto a los dos lados del ángulo inscrito. Una vez divididos los ángulos inscritos en tres gru-

Escaneado con CamScanner

pos, se demuestra la validez del teorema para cada uno de los tres casos por separado y se saca la conclusión general.

Según sean las premisas, la consecuencia de la inducción completa puede formularse mediante un juicio universal, afirmativo o negativo. Será afirmativo, cuando sean afirmativas las premisas; negativo, cuando las premisas sean negativas.

El razonamiento que pasa de lo particular a lo general en la inducción completa tiene su base en la identidad que existe entre el conjunto de los hechos tomados en las premisas y la clase entera de hechos acerca de la que se saca la conclusión general. Se llega a dicha identidad gracias a que la conclusión de la inducción completa se realiza apoyándose en el estudio de todos los hechos de la clase investigada. La conclusión de la inducción completa se refiere sólo a los hechos contenidos en las premisas.

La base de la inducción completa es suficiente para la fundamentación lógica de su inferencia. De ahí que sea válida la conclusión de la inducción completa obtenida de premisas verdaderas.

El hecho de que las conclusiones de la inducción completa sean válidas constituye una de las particularidades más importantes de la misma, y gracias a ella la inducción completa se aplica en numerosos casos de demostración rigurosa.

Se han hallado muy extendidos dos puntos de vista erróneos acerca del problema relativo a la inducción completa.

Hay quien consideraba, simplemente, que dicha inducción no constituye un razonamiento dado que en la conclusión no proporciona ningún conocimiento nuevo. La inducción completa es vista, así, como una mera suma de hechos separados. Han sostenido este criterio, entre otros, Mill, Lipps y Troitski. Otros han incluido la inducción completa en los razonamientos deductivos y han tratado de ella denominándola silogismo inductivo de Aristóteles.

En realidad, la inducción completa constituye un razonamiento. Su conclusión, como la de todo razonamiento mediato, se saca de varias premisas y constituye un conocimiento nuevo. Además, este razonamiento es inductivo y no deductivo, ya que el pensamiento pasa en él de lo particular a lo general.

El criterio de que la inducción completa no enseña nada nuevo, se debe a la incomprensión de la diferencia cualitativa que existe entre el juicio universal acerca de una clase de objetos y la mera suma de juicios relativos a objetos separados. El juicio universal relativo a una clase de objetos, obtenido en la conclusión de una inducción completa, no constituye simplemente la suma de conocimientos acerca de todos los objetos separados de la clase

Escaneado con CamScanner

dada, sino también una característica general de dicha clase tomada en su conjunto. Es como una síntesis original de todos los conocimientos separados contenidos en las premisas. En el conjunto de las premisas de la inducción completa no entra sólo la suma de los juicios acerca de objetos separados, sino también el saber que dichos objetos separados pertenecen a una misma clase y la abarcan en su totalidad.

La inducción completa, al proporcionar una conclusión generalizadora acerca de todos los hechos homogéneos, eleva el conocimiento que de ellos tenemos pasando del conocimiento de grado particular al conocimiento de grado universal.

Al explicar que la conclusión de la inducción completa nos proporciona un saber nuevo, tomando como ejemplo el estudio de los planetas, L. Rutkovski observaba con plena razón: "cuando, partiendo de la observación por separado de cada uno de los planetas que nos son conocidos, inferimos que todos ellos brillan con luz solar, hacemos algo más que sumar simplemente las premisas: con dicha conclusión modificamos nuestro concepto de planeta incluyendo en su contenido la nota «brillan con luz solar», nota de que antes carecía. De esta manera, nuestro concepto de planeta en general se modifica un tanto, su contenido se completa con una nueva nota; en el caso dado, el interés de la conclusión se concentra en el hecho de que el carácter observado en cada uno de los objetos de la clase se reconoce como carácter permanente de la misma. Ahora bien, esto es algo más que la mera suma de los conocimientos ya existentes, es una ampliación de nuestro saber relativo a una determinada clase; aumenta el contenido del concepto de dicha clase. Hay que reconocer, por tanto, que la inducción completa tiene el valor de una inferencia: nos proporciona un conocimiento nuevo modificando el concepto que teníamos del grupo dado de objetos".[1]

El razonamiento, bastante frecuente, que nos lleva de las partes al todo, constituye una variedad de la inducción completa. Si al estudiar las partes de un todo se ve que todas poseen el carácter que suscita nuestro interés, podemos sacar la conclusión cierta de que dicho carácter pertenece al todo entero.

Para saber si se cumple el plan de producción de una fábrica se examina cómo se cumple por secciones o por especies de producción. Una vez comprobado que cada sección cumple el plan de producción, y que se cumple también en lo tocante a cada una de dichas especies, por medio de la inducción completa se

[1] L. Rutkovski, *Tipos principales de razonamientos*, ed. rusa. San Petersburgo, 1888, pág. 57.

Escaneado con CamScanner

infiere que el plan de producción de la fábrica se cumple enteramente.

En el ejemplo aducido, así como en los razonamientos inductivos habituales, el pensamiento va de lo separado (o particular) a lo general, del conocimiento relativo a las partes separadas de un todo, al conocimiento general concerniente a todas las partes de ese todo y, con ello, al todo en su conjunto.

Los razonamientos que pasan de las partes al todo poseen, sin embargo, una particularidad: el juicio con que se expresa la conclusión definitiva no constituye un juicio universal acerca de los objetos de una clase dada, sino un juicio singular relativo a un todo.

Dado que la inducción completa requiere el estudio por separado de cada hecho sometido a generalización, su aplicación es limitada y no abarca, ni con mucho, todos los razonamientos que pasan de lo particular a lo general. En la mayor parte de los casos, el hombre se encuentra con hechos homogéneos de número ilimitado o con hechos que, aun siendo limitados en número, no son todos ellos susceptibles de estudio directo. En tales casos, las conclusiones generales acerca de todos los hechos homogéneos se sacan por medio de la inducción incompleta.

3

La inducción incompleta y sus clases. La inducción por simple enumeración y la inducción científica

En la inducción incompleta la conclusión general acerca de alguna clase de objetos se infiere del estudio de una sola parte de los objetos homogéneos o de los grupos de objetos que constituyen la clase investigada.

Así, por ejemplo, al calentar gases como el nitrógeno, el oxígeno y el hidrógeno, el hombre comprobó una y otra vez que la elevación de la temperatura de tales gases va siempre acompañada de un aumento de su volumen. De esto se sacó la conclusión general de que todos los gases al calentarse se dilatan.

He aquí otro ejemplo: al observar que el día y la noche se suceden regularmente, el hombre infiere que esta alternancia también se producirá mañana, pasado mañana, etc., es decir, siempre, mientras exista el sistema solar.

La particularidad de la inducción incompleta estriba en que amplía nuestros conocimientos extendiendo a hechos que nos son desconocidos lo que sabemos acerca de hechos conocidos, y par-

Escaneado con CamScanner

tiendo de un número finito de hechos homogéneos nos permite sacar conclusiones acerca de las propiedades y leyes de un número infinito de hechos semejantes. Esta propiedad de la inducción incompleta es de extraordinaria importancia para la ciencia y es condición necesaria para el conocimiento de las leyes de la naturaleza y de la vida social.

Cualquier principio universal de la ciencia, al reflejar una determinada ley del mundo, se refiere a una cantidad ilimitada de hechos reales y posibles, generaliza una variedad infinita de fenómenos que se repiten. La ley, dice Engels, es la forma de lo universal en la naturaleza. Una ley física como la de la conservación y transformación de la energía, constituye una ley universal de la naturaleza. Es propia de todos los fenómenos físicos. En la naturaleza no hay ni puede haber fenómenos que no se subordinen a dicha ley. Lo mismo puede decirse de cualquier otra ley. En su esfera de acción tiene carácter universal.

Para descubrir una ley, no podemos estudiar ordinariamente todos los hechos a que se refiere, pues dichos hechos suelen constituir una multiplicidad infinita. De ahí que toda ley se establece corrientemente apoyándose en una parte de los hechos en que se manifiesta. ¿En qué nos basamos para concluir que lo que observamos en casos aislados constituye la manifestación de una ley general?

En la vida diaria, así como en las investigaciones científicas, el hombre realiza a menudo inferencias inductivas universales, basándose en el hecho de que observa un mismo fenómeno en todos los casos homogéneos que conoce, sin que haya encontrado ni un solo caso en que no observara dicho fenómeno. Esta inducción ha sido denominada *inducción por simple enumeración en la que no se encuentran casos contradictorios* o *inducción popular*. Junto a este tipo de inducción, en el proceso discursivo se emplea también a menudo la denominada *inducción científica* en la que el paso al conocimiento universal se verifica poniendo de manifiesto los caracteres y los vínculos necesarios de los objetos y fenómenos de la naturaleza y de la sociedad.

1. *La inducción por simple enumeración*

Se llama inducción por simple enumeración al razonamiento en virtud del cual, observando que un mismo carácter se repite en una serie de objetos homogéneos sin que se produzca ningún caso que entre en contradicción con él, se infiere la conclusión universal de que dicho carácter pertenece a todos los objetos del mismo género.

Escaneado con CamScanner

Por ejemplo, por medio de la experimentación científica sobre una cantidad de cuerpos relativamente pequeña se averiguó que si se cambian las condiciones (de temperatura, de presión, etc.), se modifican las propiedades de los cuerpos sujetos a experimentación. Tales hechos llevaron a la conclusión universal de que las propiedades de cualquier cuerpo pueden ser modificadas cambiando las condiciones.

La base de los razonamientos que se verifican por medio de la inducción por simple enumeración es la repetición de hechos homogéneos sin que se dé ningún caso contradictorio. Para obtener una conclusión general es absolutamente necesario que no se produzca ningún caso contradictorio (lo mismo que la reiteración); uno solo de dichos casos la hace imposible. Esto no basta, sin embargo, para fundamentar la conclusión. En efecto, el que no hayamos encontrado ningún caso contradictorio al observar unos hechos que se repiten, no significa aún que tales casos no se den o que sean imposibles.

Por esta insuficiencia de fundamento *la inducción por simple enumeración sólo da conclusiones probables,* y a menudo poco probables. Constituye, por tanto, un razonamiento poco seguro.

En la historia de la ciencia, se han utilizado a menudo conclusiones obtenidas por este tipo de inducción. Muchas de ellas han resultado verdaderas y, una vez demostradas, han entrado a formar parte del acervo general del saber científico. Otras, sin embargo, han resultado falsas.

En el transcurso de varios siglos, el hombre observó que los cisnes eran blancos, que los minerales se hundían en el agua, que siempre que se formaba un vacío lo rellenaba el aire o el líquido circundante. Infirió de ello que "todos los cisnes eran blancos", "todos los metales se hunden en el agua", "la naturaleza no admite el vacío". Gracias al ulterior estudio de dichos fenómenos, se han conocido hechos que contradicen las conclusiones mencionadas.

No hace mucho tiempo, a comienzos del siglo xx, los físicos, basándose en los experimentos realizados acerca de las transmisiones por radio a grandes distancias, llegaron a la conclusión de que sólo las ondas largas permiten obtener una sintonización estable a tales distancias. Los hechos demostraban que cuanto más larga era la onda, tanto mayor era la distancia que vencía, y al contrario: cuanto más corta, tanto menor resultaba la distancia en que era posible la sintonización. Esta inferencia de la inducción por simple enumeración quedó refutada por los aficionados a la radio, quienes demostraron que las emisiones a grandes distancias son también posibles con ondas cortas.

Escaneado con CamScanner

Esta forma de inducción no puede aplicarse en la ciencia en calidad de demostración, pues sus conclusiones carecen del necesario fundamento. Tales conclusiones sólo pueden admitirse como conjeturas más o menos probables, que necesitan de una fundamentación ulterior. Precisamente en este sentido y sólo en él —o sea, como forma o procedimiento de conjetura, de suposición—, la inducción por simple enumeración se aplica con pleno derecho en la vida cotidiana y en la ciencia. Podemos añadir que en este sentido cumple un importante papel en la ciencia, pues en las primeras etapas de estudio de unos u otros fenómenos no siempre poseemos bases suficientes para generalizar, lo cual explica que las generalizaciones, aunque sean como conjeturas, resultan absolutamente necesarias para proseguir la investigación científica. Al conocimiento de la mayor parte de las verdades científicas se llega, precisamente, a través de suposiciones denominadas hipótesis. La inducción por simple enumeración desempeña un papel importantísimo en la génesis de las hipótesis científicas.

Como se ha indicado ya, la inducción por simple enumeración nos proporciona conclusiones más o menos probables. A fin de aumentar su probabilidad, se acumula el mayor número posible de hechos que las confirmen. Cuantos más hechos, tanto mayor es la probabilidad de la conclusión.

El razonamiento que pasa de las partes al todo constituye una variedad de la inducción por simple enumeración.

Para obtener, por medio de dicho razonamiento, una conclusión acerca de un todo, se comprueba cómo se repite el hecho objeto de generalización en las distintas partes del todo. Se obtiene, así, cierto resultado medio que se aplica luego al todo en su conjunto. Así, por ejemplo, para saber qué cosecha da un campo, basta calcular la cosecha media de algunas parcelas elegidas en distintas partes del campo. Luego se saca la conclusión de que el rendimiento así calculado es el de todo el campo.

De manera semejante se calcula el poder germinativo de las semillas, la calidad de grandes partidas de mercancías, la composición de los yacimientos minerales, etc. Las conclusiones obtenidas por medio de esta variedad de la inducción por simple enumeración, si se observan todas las reglas, poseen un elevado grado de probabilidad.

2. *La inducción científica*

La forma superior de inducción es la inducción científica.

Se llama inducción científica al razonamiento en virtud del cual, partiendo del conocimiento de los caracteres necesarios o

Escaneado con CamScanner

de la conexión necesaria de parte de los objetos de una clase, se infiere una conclusión universal acerca de todos los objetos de esa clase.

Los caracteres necesarios son comunes a todos los objetos de una clase determinada. De ahí que si logramos demostrar de una u otra manera que un carácter es necesario para una parte de objetos o fenómenos homogéneos, podemos afirmar con certeza que dicho carácter pertenece a todos los objetos o fenómenos del mismo género.

Por ejemplo, al estudiar algunas especies de organismos vegetales se ha comprobado repetidamente que el agua constituye una de sus partes componentes necesarias y que les es indispensable para vivir. Esto ha permitido inferir la conclusión general de que la humedad es necesaria a todas las plantas.

En las generalizaciones científicas se emplean asimismo con gran frecuencia los razonamientos que se apoyan en el conocimiento de las conexiones necesarias. La más importante de este género de conexiones es la denominada relación de causalidad de los fenómenos. Sobre ella descansan habitualmente, en todas las ciencias, las conclusiones de la inducción científica.

Rasgo característico de la causa es que, dadas unas mismas condiciones, una causa produce siempre los mismos efectos. Por esto, sabiendo cuál es la de un fenómeno cualquiera y cuáles son las condiciones en que actúa, podemos llegar a la conclusión de que dicho fenómeno se producirá en todos los casos en que se den la causa indicada y las condiciones correspondientes.

Así, habiendo observado repetidamente que un cuerpo sumergido en un líquido parece que pierde parte de su peso, y habiendo comprobado que la causa de dicho fenómeno estriba en la propiedad, que necesariamente posee todo líquido, de ejercer una presión de abajo arriba sobre los cuerpos sumergidos en él, inferimos de manera cierta que todos los cuerpos sumergidos en un líquido pierden parte de su peso.

En el caso examinado, el razonamiento de inducción científica estriba en que habiendo descubierto la causa de un fenómeno y las condiciones necesarias para que dicha causa origine el fenómeno dado, sacamos la conclusión general de que dicho fenómeno se producirá donde quiera que sea siempre y cuando se den la causa indicada y las condiciones necesarias para que la causa actúe.

Por ejemplo, los físicos observaron repetidas veces que si en un recipiente se produce cierto enrarecimiento, el espacio enrarecido se llena con el aire o con el líquido circundante, con los cua-

Escaneado con CamScanner

les el recipiente se halla en comunicación. Cuando descubrieron que la causa de dicho fenómeno está en la presión atmosférica, pudieron sacar la conclusión general de que tal proceso ha de tener lugar siempre que el recipiente se halle en comunicación, de una u otra manera, con el aire circundante, y ha de durar mientras la presión atmosférica no equilibre la presión del aire que se encuentre en el interior del recipiente o el peso del líquido que en él esté contenido.

¿Cuál es la ventaja de la inducción científica frente a la inducción por simple enumeración?

En los razonamientos de inducción por simple enumeración, las conclusiones generales se hacen sólo apoyándose en la repetición de los hechos, siempre y cuando no se den casos contradictorios. Este fundamento no basta para inferir conclusiones generales, por lo que éstas poseen siempre un carácter de probabilidad.

La inducción científica no se satisface con la reiteración de los hechos y exige que mediante el análisis se destaquen los caracteres necesarios o las relaciones de los objetos y fenómenos necesarios, y apoyándose en ello, infiere conclusiones generales. Dichas conclusiones descansan siempre en una base suficiente y son válidas siempre y cuando se hayan determinado bien los caracteres o los vínculos necesarios sobre los que se fundamentan las conclusiones.

Los juicios universales a que se llega como resultado de la inducción científica suelen constituir los enunciados de las leyes y expresan verdades generales y necesarias acerca de los objetos y fenómenos de la naturaleza y de la sociedad.

En cambio, las conclusiones de la inducción por simple enumeración nos proporcionan sólo leyes empíricas que requieren forzosamente una fundamentación y demostración ulteriores.

Obsérvese, en fin, que para el razonamiento de inducción científica no tiene importancia decisiva el que la generalización se base en un número de casos mayor o menor. Para estudiar los caracteres o vínculos necesarios bastan algunos casos, y ello explica que las conclusiones de la inducción científica se hagan a menudo utilizando un número reducido de hechos. Por el contrario, cuando se trata de razonamientos inductivos por simple enumeración, procuramos acumular el mayor número posible de hechos generalizados, puesto que ello aumenta el valor de probabilidad de las conclusiones inferidas.

En los razonamientos de inducción científica desempeñan un papel importantísimo las dos clases de experimento que constituyen la observación y la experimentación.

Escaneado con CamScanner

3. *La observación y la experimentación.*[1]

A diferencia de la investigación mental, es decir, lógica o teórica, la observación y el experimento son métodos de cognición empírica. Ambos se basan en la percepción directa de los objetos y fenómenos acerca de los cuales nos proporcionan datos sensoriales igualmente ciertos. La observación y la experimentación, sin embargo, no son idénticas a la percepción, de la que se diferencian por estar orientadas hacia un fin. El hombre percibe todo cuanto actúa sobre los órganos de sus sentidos. En cambio, sólo observa y somete a experimentación lo que tiene importancia práctica o científica, y lo hace con el fin de recoger los datos empíricos necesarios para obtener inferencias lógicas.

Se llama observación al estudio de los fenómenos tal como se presentan en las condiciones naturales. Mediante la observación, el investigador estudia el curso natural de los fenómenos. Como quiera que el conocimiento del mundo en toda su multiplicidad exige que se refuerce y arme a los órganos de los sentidos, el proceso de observación se lleva a cabo a menudo utilizando aparatos e instrumentos. Esto no elimina, sin embargo, cierto carácter contemplativo que posee la observación respecto a los fenómenos estudiados.

La observación constituye un procedimiento universal de conocimiento empírico. Lo utilizan todos sin excepción, independientemente del carácter de su actividad. La observación es la base de todas las ciencias.

Se llama experimentación al cambio o a la reproducción de los fenómenos, uno y otro voluntariamente provocados a fin de estudiarlos en las condiciones más favorables. Al experimentar, el investigador se inmiscuye en el curso de los fenómenos. De acuerdo con los fines que él mismo determina, el experimentador provoca o cambia los fenómenos, creando o transformando las condiciones que para ello se requieran. "El experimento —dice Pavlov— parece como si tomara los fenómenos en sus manos y los pusiera en marcha de manera que, mediante combinaciones artificiales y simplificadas, determinara cuáles son los vínculos verdaderos que existen entre los fenómenos". Y más adelante añade: "...la observación recoge lo que le ofrece la naturaleza; la experimentación, en cambio, toma de la naturaleza lo que desea".[2]

[1] La observación y la experimentación como métodos del conocimiento científico se refieren preferentemente al materialismo dialéctico. La Lógica formal estudia los problemas de los métodos de observación y experimentación sólo por su relación con los métodos inductivos.

[2] I. P. Pavlov, *Obras completas*, t. II, libro 2º, ed. de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., Moscú-Leningrado, 1951, p. 274.

Escaneado con CamScanner

Con respecto a la observación, la experimentación posee varias ventajas. En primer lugar, las circunstancias y fenómenos pueden obtenerse así acumulados, de manera que no se da en las condiciones naturales. Así, por la experimentación llegan a conocerse propiedades y leyes de los fenómenos de la naturaleza que escapan a la observación simple. Gracias a la experimentación se ha logrado licuar los gases y estudiar sus propiedades en temperaturas muy bajas, se han obtenido combinaciones orgánicas partiendo de compuestos inorgánicos, se ha inventado la radio, el cine, se ha llegado a dominar la energía atómica, etc. Basándose en las leyes descubiertas, cambiando artificialmente las condiciones en la experimentación, pueden acelerarse ciertos procesos naturales y obtener así nuevos objetos y fenómenos, por ejemplo nuevas clases de plantas y nuevas especies de animales. V. I. Michurin y sus continuadores nos han ofrecido relevantes ejemplos de este tipo de investigación.

En segundo lugar, las condiciones en que se produce el fenómeno suelen conocerse mejor cuando se experimenta que cuando se aplica la simple observación. El experimentador no puede provocar ni cambiar los fenómenos si no conoce las condiciones requeridas para que se produzcan. Cuando se conocen, resulta mucho más fácil el estudio de los fenómenos y llegar a saber cómo están relacionados con otros.

En tercer lugar, la experimentación permite eliminar ciertas circunstancias, o aislarlas, y observar el proceso de los fenómenos excluyendo condiciones determinadas. El desarrollo de los procesos se nos ofrece, así, limpio de toda complicación extraña a él mismo.

En las condiciones naturales, por ejemplo, es imposible determinar la acción química de cada uno de los rayos fundamentales del espectro solar. Para explicarla es necesario descomponer el rayo solar en sus componentes y estudiar por separado la acción de cada uno de ellos, lo cual únicamente se logra en el terreno experimental.

El hecho de que las distintas condiciones del fenómeno puedan ser aisladas gracias a la experimentación, tiene enorme importancia para el conocimiento de la relación de causalidad. Con ello se facilita en gran manera el análisis del fenómeno, el que se puedan separar los rasgos esenciales de los que no lo son, el que llegue a dilucidarse la influencia de cada una de las condiciones sobre el fenómeno dado, etc.

A todo ello hay que añadir, finalmente, que, cambiando a voluntad las condiciones del experimento, podemos obtener el fe-

Escaneado con CamScanner

nómeno investigado en cualquier momento y reiteradamente, con lo que podremos estudiarlo con mayor exactitud que mediante la simple observación.

Tenemos, pues, que la experimentación nos pone en condiciones de investigar los fenómenos con mayor exactitud, con mayor profundidad y con mayor rapidez que la simple observación. Por eso los investigadores procuran utilizar en todo momento la experimentación científica.

El experimento se halla íntimamente vinculado a la producción, de la que constituye una parte necesaria. Los problemas de la experimentación científica surgen de ordinario en el transcurso de la producción y luego se llevan al laboratorio, al campo de experimentación, a la estación experimental, etc. Al resolver estos problemas, el experimento científico satisface las necesidades de la producción.

A pesar de sus ventajas frente a la mera observación, no es posible recurrir siempre y en todo lugar al experimento científico. Depende ello, en primer término, del carácter de los fenómenos estudiados, y en segundo, del conocimiento que tengamos de los mismos. Mientras que la observación de un fenómeno es posible sin poseer datos científicos de ninguna clase acerca de él ni acerca de sus condiciones y causa, para poner en marcha un experimento es necesario conocer en cierto grado tanto el propio fenómeno como las condiciones de su origen. Es imposible hacer experimentos con fenómenos que no se saben provocar.

El experimento, por tanto, exige un estudio previo del fenómeno mediante la observación; de ello se infiere que no la excluye, sino que, al contrario, la presupone de manera necesaria como punto de partida del proceso de investigación.

No todos los fenómenos son susceptibles de ser estudiados experimentalmente. No es posible, por ejemplo, someter a experimento los cuerpos y los fenómenos de la naturaleza demasiado alejados de nosotros en el espacio (cuerpos celestes), ni los fenómenos demasiado grandiosos por su magnitud (terremotos, flujo y reflujo del mar, etc.).

En todos los casos en que resulta imposible estudiar los fenómenos experimentando, se recurre a la observación. Esto no significa, naturalmente, que los fenómenos no puedan ser estudiados con exactitud. La astronomía, por ejemplo, se basa en la observación, pero la exactitud de los datos que proporciona acerca de muchos fenómenos en nada desmerece de la de las ciencias experimentales.

La observación y la experimentación exigen un estudio muy

Escaneado con CamScanner

circunstanciado de los fenómenos. Sus datos han de ser completos y exactos, y se han de basar en hechos reales y no imaginarios. Sólo esta clase de hechos tienen valor demostrativo, únicamente partiendo de hechos semejantes se pueden realizar inferencias lógicas y válidas.

De hechos inexactos y falsos se desprenden necesariamente conclusiones falsas.

*

En el proceso de averiguar la dependencia causal de los fenómenos utilizamos también procedimientos especiales que se denominan métodos de estudio de la relación causal de los fenómenos.

Al estudio de dichos procedimientos se dedica el capítulo siguiente.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XI

METODOS PARA ESTABLECER LA RELACION CAUSAL DE LOS FENOMENOS

1

La relación causal de los fenómenos

Entre las distintas formas de relación e interdependencia de los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad, ocupa uno de los lugares más importantes la de relación causal.[1] Por esto la Lógica se detiene de modo especial en el examen de los métodos que sirven para determinar la dependencia causal entre los fenómenos.

Se entiende por relación causal la que existe entre causa y efecto. Consiste dicha relación en el hecho de que todo fenómeno de la naturaleza y de la sociedad es provocado necesariamente por algún otro fenómeno o fenómenos.

Se llama causa al fenómeno o conjunto de fenómenos que preceden a otro y le dan origen. Por ejemplo, al calentar un líquido aumenta su evaporación. En este caso, el calentamiento del líquido es la causa del aumento de la evaporación, ya que la precede y la provoca. *Se llama efecto al fenómeno que sigue a otro y es originado por él.* El aumento de la evaporación es, en nuestro ejemplo, el efecto, pues sigue al calentamiento del líquido y es su resultado.

El conocimiento de las causas permite explicar científicamente los fenómenos de la realidad, saber cuáles son las leyes que los rigen, y prever, gracias a ello, cuándo van a producirse. El conocimiento de la relación causal nos pone asimismo en condiciones de guiar los fenómenos de acuerdo con las necesidades de las personas. Estudiadas las causas, podemos evitar que se produzcan fenómenos no deseables y provocar otros útiles al hombre.

La relación causal tiene carácter de universalidad. Es propia de todos los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad sin excepción. Ni en la naturaleza ni en la sociedad existen fenómenos

[1] La Lógica formal sólo se ocupa del problema de la relación causal en la medida en que afecta a los procedimientos lógicos que sirven para determinar la dependencia causal de los fenómenos.

Escaneado con CamScanner

que no se deban a una causa determinada. Nada ocurre sin causa. Todos los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad se hallan determinados, es decir, causalmente condicionados.

La relación causal es necesaria. Cuando se dan la causa y las condiciones necesarias para su manifestación, se produce necesariamente el efecto; allí donde hay un efecto, necesariamente se da su causa. Causa y efecto son inseparables, existen sólo en unidad.

Si al estudiar uno u otro fenómeno que desempeñe el papel de causa, no descubrimos el correspondiente efecto, ello no significa que éste no se dé. El efecto existe; pero aún no se ha diferenciado entre otros fenómenos o ha sido destruido por el efecto regresivo de otra causa. Exactamente lo mismo ocurre si observamos un fenómeno y no nos damos cuenta de su causa. Ello significa únicamente que aún no hemos sabido descubrirla.

La relación causal tiene la propiedad de ser determinada y unívoca. Una determinada causa produce un efecto completamente determinado; causas iguales, en idénticas condiciones, producen los mismos efectos.

La determinación y là univocidad de la relación de causa a efecto constituyen una de las leyes más importantes del mundo. En la naturaleza y en la sociedad, las causas y las condiciones de muchos fenómenos o permanecen aproximadamente constantes o se repiten periódicamente. Esto hace que existan fenómenos de la naturaleza y de la sociedad que se repitan con una determinada regularidad y una secuencia necesaria. El estudio de las causas generales de tales fenómenos que se repiten permite llegar al conocimiento de la ley que rige su reiteración, lo cual, a su vez, nos pone en condiciones de prever cuándo van a producirse tales fenómenos, y de dirigirlos.

Si las condiciones en que se manifiesta una causa son distintas, serán también diferentes sus efectos.

La causa y el efecto se suceden en el tiempo, es decir, la causa precede siempre al efecto y éste sigue siempre a aquélla.

De la secuencia en el tiempo entre causa y efecto se desprende que es necesario buscar la causa de todo fenómeno entre los fenómenos que la precedan. Un fenómeno que se produzca *después* de otro fenómeno dado no puede ser su causa.

La sucesión en el tiempo de la causa y el efecto constituye uno de los caracteres más importantes de la relación causal, pero no es el único. Este carácter por sí solo no basta para el reconocimiento de la relación causal. De ahí que si observamos el cambio sucesivo de dos fenómenos no podamos llegar a la conclusión

Escaneado con CamScanner

de que existe entre ellos una relación de causalidad debida a ese único carácter. Un fenómeno puede preceder siempre a otro sin que exista entre ellos relación de causalidad. La primavera, por ejemplo, precede siempre al verano; pero no es su causa.

La identificación de la secuencia de los fenómenos en el tiempo con la relación causal da origen a un error lógico que lleva la denominación latina de *post hoc ergo propter hoc* (después de esto, por consiguiente, a causa de esto). Son, sobre todo, las personas supersticiosas las que cometen errores de este género. En 1811, por ejemplo, apareció un cometa de gran tamaño. El extraordinario aspecto del cometa en comparación con otros cuerpos celestes y su rápido desplazamiento por el cielo provocaron un miedo supersticioso. La aparición del cometa fue interpretada como augurio de una gran desgracia. Poco después, en 1812, Napoleón invadía Rusia. La gente supersticiosa consideró que entre esos dos acontecimientos existía una relación causal. En realidad, entre dichos fenómenos no existía relación alguna, sino una sucesión cronológica completamente casual. Exactamente del mismo modo la gente supersticiosa relaciona las plegarias y la lluvia que a veces se produce después de ellas, un gato negro que cruce el camino y una desgracia, etc. Pero todo eso son prejuicios que nada tienen que ver con la ciencia. La explicación causal de los fenómenos es enemiga de las fábulas religiosas y de los prejuicios de la vida corriente.

Hubo tiempos en que la ciencia tenía un carácter descriptivo. Registraba hechos, pero no los explicaba; no le interesaba —o le interesaba poco— el saber por qué tales hechos se producían. Hasta el siglo XVII la astronomía se ocupaba, en lo fundamental, de describir las formas del movimiento de los astros; la mecánica, de la clasificación y de la descripción del movimiento de los cuerpos (cinemática de los cuerpos); la biología, de la descripción de los organismos animales y vegetales, etc.

La mera descripción no basta para la explicación científica de los fenómenos del mundo, para la actividad intencional del hombre. Por ejemplo, la descripción de una enfermedad no es suficiente para poder decir por qué aparece y cómo se la debe curar, en qué casos puede producirse y de qué manera puede evitarse. Para explicar el origen de una enfermedad y luchar eficazmente contra ella, es necesario saber cuáles son las causas que la provocan.

Sólo el conocimiento de la relación causal proporciona una explicación de los fenómenos auténticamente científica. La ciencia en el pleno sentido de la palabra empieza con el conocimiento

Escaneado con CamScanner

de las relaciones necesarias y deja de existir donde pierde fuerza la relación necesaria de los fenómenos. En última instancia, esto es lo que explica la aspiración de todas las ciencias a conocer la relación causal.

El reconocimiento de la causalidad como principio universal de la explicación científica de los fenómenos del mundo conduce inevitablemente al problema de las causas de la esclavitud, de la miseria y de la explotación de los trabajadores en las sociedades de clases antagónicas; lleva al problema de las causas de la revolución, de la lucha de clases, de las crisis económicas, de la opresión nacional y colonial, etc. Por esto, los ideólogos de las clases explotadoras, en el transcurso de toda la historia de la ciencia han combatido denonadamente la existencia objetiva de la relación de causalidad, o le han dado una interpretación idealista.

El materialismo parte del principio de que la relación causal existe objetivamente. Esto significa que la relación causal es inherente a los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad, y que existe independientemente de nuestra conciencia, lo mismo que los propios fenómenos. Al entrar en conocimiento del mundo, ponemos de manifiesto la relación causal existente en la propia naturaleza y la reflejamos en nuestros conceptos tal cual existe en la propia realidad.

El punto de vista materialista acerca de la causalidad es el único científico.

En contraposición al materialismo, el idealismo estima la causalidad producto del espíritu, de la conciencia. Al considerar que la conciencia es lo primario y que la materia, la naturaleza, es lo secundario, los idealistas subjetivos afirman, por ejemplo, que la causalidad no existe en la misma naturaleza, sino que es llevada a ella por nuestra conciencia. Los fenómenos, dicen tales idealistas, no se hallan por sí mismos relacionados entre sí. Sólo en la conciencia y gracias a ella se relacionan unos con otros. Este punto de vista anticientífico acerca de la causalidad fue sostenido en el siglo XVIII por Hume y en el XIX por Mill, Mach y Avenarius, entre otros. Actualmente son muchos los filósofos e investigadores burgueses participantes de este mismo criterio.

La interpretación idealista de la causalidad es anticientífica y reaccionaria.

La ciencia y la actividad práctica del hombre confirman plenamente la justeza del punto de vista materialista acerca de la causalidad, así como la falsedad del punto de vista sostenido por los idealistas. Creando determinadas condiciones, el hombre suscita conscientemente efectos que le son necesarios. Para producir,

Escaneado con CamScanner

por ejemplo, una corriente eléctrica, es necesario crear un campo magnético alterno y colocar en él un conductor cerrado. En estas condiciones obligatoriamente se produce en el conductor una corriente eléctrica. Esto demuestra que entre las variaciones del campo magnético y la génesis de la corriente eléctrica existe una relación causal y que esta relación es necesaria.

El carácter de la dependencia causal es distinto según sean los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad. Dicho con otras palabras, las formas de la relación causal son, en el mundo, múltiples. De ahí que la relación de causa a efecto sea mucho más complicada de lo que a primera vista pueda parecer. Esto explica que no sea fácil establecer la dependencia causal de los fenómenos, es decir, determinar las causas y sus efectos. Varias son las circunstancias que originan dicha dificultad.

En primer lugar, tenemos que todo fenómeno va precedido de un número infinito de otros fenómenos. Delimitar una causa entre esta multiplicidad de fenómenos resulta un problema muy arduo. Unicamente el estudio atento del fenómeno que se investiga y de los fenómenos que le anteceden, permite ver con exactitud cuál de los fenómenos precedentes es la causa del fenómeno estudiado.

En segundo lugar, la causa y el efecto, lo mismo que todos los fenómenos, no están aislados, no se hallan separados unos de otros, sino que se encuentran en relación y dependencia mutuas; además no es activa sólo la causa, sino que también lo es el efecto. Si bien la causa provoca, engendra el efecto, éste, a su vez, influye sobre aquélla. Por ejemplo, el desarrollo de las fuerzas productivas de la U.R.S.S. condiciona el crecimiento del bienestar de los trabajadores del país soviético, lo cual, a su vez, se refleja favorablemente en el desarrollo de las fuerzas productivas.

Si se estudia con poca atención la influencia recíproca entre causa y efecto, puede llegarse a conclusiones erróneas, tomando por causa el efecto y por efecto la causa.

En tercer lugar, son muchos los fenómenos que se deben, no a una causa determinada, sino a varias causas. Por ejemplo, la evaporación de un líquido depende de la elevación de la temperatura del líquido, del descenso de presión sobre el líquido o de lo uno y lo otro a la vez. La corriente eléctrica de un conductor puede ser el resultado de un cambio del campo magnético alrededor del conductor, de una reacción química (elemento galvánico) o de una diferencia de temperatura (elemento térmico). En ambos casos, cada uno de los fenómenos es provocado por causas diversas. Cuando un mismo fenómeno es originado por varias

Escaneado con CamScanner

causas distintas que actúan independientemente, tenemos una *multiplicidad de causas* de un fenómeno.

Junto a la multiplicidad de causas, existen, naturalmente, casos en que un fenómeno es provocado exclusivamente por una sola causa. Por ejemplo, los eclipses de sol o de luna, la sucesión del día y la noche y las estaciones del año, el flujo y reflujo del mar, el paludismo, etc., proceden siempre de una misma causa, que es específica de cada uno de dichos fenómenos.

Determinar la causa de un fenómeno cuando existe una multiplicidad de causas, es más difícil que cuando el fenómeno es originado sólo por una sola. Cuando las causas son múltiples, hay que dilucidar cada vez cuál de las causas posibles ha dado origen al fenómeno, y eso complica el problema.

La determinación de la relación causal aparece aún sumamente complicada por la *mezcla de acciones*. Ocurre ello cuando el fenómeno investigado constituye el resultado de la acción conjunta de dos o más causas. En estos casos, la causa general es compleja. También es complejo el efecto, pues cada una de dichas causas da origen a su efecto, y la suma de estos efectos proporciona el fenómeno que se estudia.

Así tenemos, por ejemplo, que las causas del calentamiento del inducido de un motor eléctrico son: el paso de la corriente eléctrica por la bobina, las corrientes parásitas (corrientes de Foucault) que se producen en las partes metálicas del inducido y el roce del inducido con los cojinetes y con el aire.

La suma de los efectos de varias causas que actúan conjuntamente en un fenómeno resultante general, es lo que se denomina mezcla de acciones.

La mezcla de acciones se verifica de dos maneras, según sea el carácter de la relación de causalidad. En unos casos, las acciones simplemente se superponen cambiando tan sólo la cantidad del efecto general que aumenta o disminuye. En el ejemplo del calentamiento del inducido de un motor eléctrico, los efectos de las cuatro causas se suman.

La mera superposición de acciones tiene lugar cuando las causas dan origen a efectos cualitativamente homogéneos en lo fundamental y diferentes sólo cuantitativamente. El resultado global de la acción conjunta de las causas constituye, en tales casos, la suma de los efectos de las causas, tomada cada una de por sí.

Cuando las acciones se suman simplemente, es posible aislar cada una de las causas sin alterar la acción de las restantes. Gracias a ello, en tales casos no resulta difícil, por lo común, determinar la causa por el efecto o éste por aquélla.

Escaneado con CamScanner

Con frecuencia ocurre, no obstante, que la suma de las causas se produce de tal modo que no sólo se modifica la cantidad del efecto común en comparación con los efectos de las causas tomadas de por sí, sino también la calidad. Se debe ello a que cada una de las causas que actúan conjuntamente da origen a resultados cualitativamente distintos y al influirse mutuamente dichas causas producen un fenómeno que no puede ser representado por la mera suma de los componentes, es decir, de los efectos de las causas tomadas aisladamente. Por ejemplo, las partes componentes del espectro solar provocan en nosotros una sensación de rojo o de amarillo o de verde o de cualquier otro color. Todas juntas dan la sensación de color blanco.

Determinar la relación causal en el segundo caso de mezcla de acciones, es mucho más difícil que en el primero, y exige que se tengan en cuenta y se analicen a fondo todas las circunstancias del fenómeno que actúan en conjunto.

El conocimiento de la relación causal constituye un proceso complicado y multifacético, el cual requiere muchas veces largo tiempo y una investigación científica sumamente compleja. Existen, no obstante, procedimientos sencillísimos para determinar la dependencia causal de los fenómenos, basados en las propiedades y en las leyes de las relaciones causales. Tales procedimientos o métodos que sirven para determinar la relación causal, resultan más o menos eficaces según sea la complejidad de los fenómenos investigados.

Los métodos para determinar la relación causal se forman en el proceso de la actividad práctica del hombre. Por ello son métodos naturales, universales. Se emplean mucho tanto en la ciencia como en la vida cotidiana.

Cinco son los métodos simples para determinar la relación causal, conocidos por la Lógica: *método de concordancias, método de diferencias, método combinado de concordancias y diferencias, método de variaciones concomitantes* y *método de los residuos.* Todos ellos constituyen procedimientos de la cognición empírica y por esto se basan por completo en la observación y en la experimentación. Se aplican tanto para determinar la causa como para determinar el efecto.

Para investigar la relación causal de los fenómenos es necesario conocer la causa o el efecto. Al determinar la causa, ha de ser conocido el efecto. La labor de la investigación se reduce, en última instancia, a hallar la causa de un efecto entre los fenómenos que lo preceden. Al buscar el efecto, por el contrario, ha de ser conocida la causa gracias a la cual queda aquél determinado

Escaneado con CamScanner

entre los fenómenos que siguen en el tiempo a la causa. Tanto la determinación de la causa como la determinación del efecto, haciendo uso de los métodos que sirven para investigar la relación causal, se basan por completo en las propiedades de la relación de causa a efecto.

La estructura lógica de los métodos con que se determina la relación causal es complicada. Todo fenómeno, como se sabe, va precedido de un número infinito de otros fenómenos. Para hallar una causa entre esta multiplicidad de fenómenos es indispensable, en primer lugar, reducir el círculo de las causas posibles. A este fin, basándonos en los conocimientos que ya poseamos, necesitamos descartar todas las circunstancias que sabemos no influyen sobre el fenómeno investigado, y delimitar las que pueden ser la causa del mismo. En este proceso se hace uso frecuente de distintas especies de razonamientos. Necesitamos, en segundo lugar, extraer la causa real de entre las causas posibles. Se logra ello comparando las circunstancias de distintos casos en los cuales se da el fenómeno investigado, o comparando casos en que el fenómeno exista con otros en que falte. En el proceso de comparación, se excluyen todas las circunstancias que no pueden ser causa del fenómeno; se toman como causa las circunstancias no excluidas.

La delimitación de la causa de un fenómeno de entre las causas posibles constituye un proceso complicado. Comprende necesariamente razonamientos inductivos, así como razonamientos condicionales y disyuntivos.

Más adelante, al examinar los métodos empleados para averiguar la relación causal, se presupone que en el proceso del análisis está ya determinado el círculo de las causas *posibles* del fenómeno y que la misión del investigador se limita a averiguar la causa *real* entre las causas posibles que hayamos delimitado.

2

Método de concordancias

El método de concordancias constituye un razonamiento acerca de la causa basado en la comparación de las circunstancias que han acompañado varias veces la aparición de un fenómeno. Se sobrentiende que en todos estos casos el fenómeno observado se debe a una misma causa.

Supongamos que buscamos la causa de un fenómeno cualquiera *a*. Según una propiedad general de la relación de causalidad, la causa de dicho fenómeno ha de hallarse entre las circunstancias que lo anteceden y acompañan. Partiendo de este principio,

Escaneado con CamScanner

comprobamos que las posibles causas de *a* son las circunstancias ABCD que lo preceden y acompañan. El problema estriba, pues, en hallar la causa *real* entre esta serie de causas *posibles*. Para utilizar el método de concordancias es necesario examinar otros casos en que el fenómeno se haya producido en otras circunstancias parcialmente semejantes. Supongamos que en otro caso el fenómeno *a* se produce en las circunstancias ABKM. Comparando estos casos y fundándonos en la propiedad de la relación causal que nos dice que un fenómeno no puede darse si faltan sus causas, inferimos que no pueden ser causa de *a* las circunstancias C y D, puesto que faltan en el segundo caso en que se produce el fenómeno *a*. Por la misma razón concluimos que tampoco las circunstancias K y M pueden ser causa de *a*, puesto que no existían en el primer caso, en que se produjo el fenómeno. Hay que suponer, por consiguiente, que la causa de *a* es A o B, o ambas circunstancias en conjunto. Si encontramos otro caso en que se produzca el fenómeno *a* sin que se halle la circunstancia B entre las que le anteceden, podemos sacar la conclusión de que la causa buscada es A.

Tenemos, pues, que la investigación y el razonamiento según el método de concordancias se compone de los siguientes elementos.

Ante todo averiguamos las causas posibles del fenómeno investigado. A continuación, comparando casos en que se haya producido el fenómeno y fundándonos en la propiedad de la relación causal, dilucidamos cuáles de las posibles causas no lo son. Eliminándolas, llegamos a la conclusión de cuál es la causa real.

Los principios en que nos fundamos para determinar la dependencia causal según el método de concordancias se pueden reducir a uno solo, que es expresión de la regla general de dicho método:

Si dos o más casos en que se produce el fenómeno que se investiga sólo poseen de común una circunstancia o cierto conjunto de circunstancias, dicha circunstancia o conjunto de circunstancias a que se reduce la concordancia de los casos dados constituye su causa o por lo menos contiene la causa del fenómeno examinado.

Para determinar la causa por el método de concordancias, es necesario que se elijan los casos del fenómeno investigado de tal manera que sus circunstancias se diferencien mucho entre sí. Esta selección simplifica sensiblemente el proceso que ha de seguirse para hallar la causa y disminuye el número de casos que se necesitan para llegar a la conclusión. Si los casos se eligen de suerte que se diferencien en todas las circunstancias menos una, para concluir cuál es la causa bastarán dos.

Escaneado con CamScanner

El método de concordancias se emplea bastante en la ciencia y en la vida cotidiana. Para averiguar la relación causal de los fenómenos se emplea el método de concordancias en física, en química, en medicina, en biología, etc. Gracias a este método, se ha hallado la causa de numerosos fenómenos, como, por ejemplo, la del arco iris.

El arco iris es uno de los fenómenos más interesantes de la naturaleza. Es de hermoso colorido, tiene forma regular y constituye un espectáculo majestuoso. Durante mucho tiempo se explicó dicho fenómeno por la acción de una fuerza sobrenatural, por la acción de la divinidad. A pesar de las variadas ideas religiosas acerca del arco iris, muchos sabios, desde tiempo inmemorial, se esforzaron por hallar una explicación natural a dicho fenómeno. Se observó que la coloración irisada podía contemplarse en las gotas del rocío, en los prismas hexaédricos, en la nube de agua de las cascadas, en las salpicaduras que levantan los remos, etcétera. Al comparar estos casos se vio que la única circunstancia en que todos concuerdan es que la luz pasa a través de un medio transparente de forma esférica o prismática. Como quiera que el arco iris sólo aparece cuando llueve y hace sol, se supuso que era producido por el paso de la luz a través de un medio transparente de forma esférica, es decir, a través de las gotas de agua. La conclusión resultó verdadera.

Vemos, pues, que los razonamientos acerca de la relación causal de los fenómenos según el método de concordancias se apoyan sobre principios generales que expresan las propiedades de la dependencia causal. Además, para sacar la conclusión es necesario en cada caso: primero, conocer las circunstancias que anteceden al fenómeno objeto de investigación, y segundo, saber que todos los casos en que se produce el fenómeno concuerdan únicamente en una circunstancia o en un determinado grupo de circunstancias. A esto hay que añadir que el razonamiento que nos lleva a la conclusión acerca de la causa del fenómeno investigado sólo es justo si dicho fenómeno procede de una sola causa. Por consiguiente, constituye también una premisa necesaria de nuestro raciocinio la suposición de que no existe una multiplicidad de causas del fenómeno que se investiga.

Tales principios proporcionan base suficiente para inferir una conclusión acerca del fenómeno investigado. Ello significa que la conclusión se sigue de dichos principios con carácter de necesidad, y que si las proposiciones iniciales son verdaderas, ha de ser forzosamente verdadera la conclusión. Sin embargo, a veces en la investigación científica no resulta posible atenerse a todas las

Escaneado con CamScanner

condiciones indicadas. No siempre se logra, por ejemplo, tener presentes, sin excepción, todas las causas posibles de un fenómeno dado, ni averiguar si la concordancia hallada por nosotros en los casos observados del fenómeno objeto de estudio es la única. Más difícil resulta todavía —y esto es lo más importante— demostrar que la causa del fenómeno investigado es única, si no conocemos aún dicha causa. Todo ello hace que habitualmente nos veamos obligados a tomar como premisas de las conclusiones obtenidas por el método de concordancias, conjeturas más o menos probables en vez de juicios indiscutiblemente verdaderos. De ahí que las conclusiones a que se llega por el método a que nos referimos tengan sólo carácter probable.

El método de concordancias suele emplearse únicamente en los primeros estadios de la investigación, a fin de obtener conclusiones presuntas acerca de las causas (o de los efectos) de los fenómenos que se estudien. Se comprueban luego esas presunciones y se fundamentan, ya recurriendo a otros conocimientos relativos a los fenómenos investigados, ya empleando métodos distintos y más precisos para averiguar la dependencia causal.

En la investigación de la relación causal, el método de concordancias se aplica sobre todo para averiguar las causas partiendo de un efecto conocido, y muy raras veces para averiguar el efecto de una causa conocida.

El método de concordancias es más bien un método de observación, y no de experimentación. Esto se explica, en primer lugar, por el hecho de que la reproducción experimental de los fenómenos exige siquiera sea un conocimiento supuesto de la causa, conocimiento al que por lo común se llega precisamente aplicando el método de concordancias; se explica, en segundo lugar, por el hecho de que en el proceso de la experimentación existe la posibilidad de aplicar, por regla general, otros métodos más eficaces para averiguar la relación causal, métodos que serán objeto de examen a continuación.

3

Método de diferencias

Para aplicar el método de diferencias en un razonamiento acerca de la causa de un fenómeno, son necesarios dos casos: uno, en que el fenómeno que se investiga exista, y otro, en que falte. Estos dos casos han de ser elegidos de tal manera que concuerden entre sí en todas las circunstancias, excepto una que se dará sólo en el primero. Comparando el primer caso con el segundo y fun-

Escaneado con CamScanner

dándonos en la propiedad de la relación causal, podemos llegar a la conclusión de que la diferencia de dichos dos casos en los efectos es el resultado de la diferencia de sus circunstancias.

Supongamos que hemos de determinar la causa del fenómeno *a*. Al observar dicho fenómeno nos hemos dado cuenta de que se produce en las circunstancias ABC, que son las posibles causas del fenómeno investigado.

A fin de poner en claro cuál es la causa real, hallamos por medio de la observación —o lo creamos experimentalmente— un caso en el cual estén presentes todas las circunstancias dadas excepto una, y no se dé el fenómeno *a*.

Es fácil advertir que el segundo caso constituye como el resultado de eliminar una de las circunstancias del primer caso y, con ello, el propio fenómeno *a*. Sabemos que un fenómeno que se produce en determinadas circunstancias sólo puede desaparecer por eliminación ya de la causa, ya de alguna de las condiciones necesarias de su efecto. Podemos, por consiguiente, sacar la conclusión de que el segundo caso se diferencia del primero en que entre las circunstancias que preceden al fenómeno *a* falta ya la causa, ya una condición necesaria. Ahora bien, como quiera que los dos casos dados sólo se diferencian en una circunstancia, de ello podemos inferir que dicha circunstancia es o la causa del fenómeno *a* o su condición necesaria. Como quiera que sea, la circunstancia dada se encuentra en relación de causalidad con el fenómeno investigado. Si nuestro segundo caso se diferenciara del primero no en una circunstancia, sino en varias, podríamos concluir que tales circunstancias o bien constituyen, en su conjunto, la causa del fenómeno *a* o bien contienen dicha causa o la condición necesaria.

Puede también ocurrir que la circunstancia o el conjunto de circunstancias en que dos casos se diferencian den origen al fenómeno que se investiga en combinación con otras circunstancias, formando, de esta suerte, sólo parte de la causa.

La regla general del método de diferencias puede formularse como sigue:

Si dos casos, en uno de los cuales el fenómeno que se estudia aparece y en el otro no, concuerdan entre sí en todas las circunstancias excepto una o *excepto cierto conjunto de circunstancias que se dan sólo en el primer caso, tal circunstancia* o *conjunto de circunstancias a que se limita la diferencia de los dos casos, constituye la causa (o parte de la causa) del fenómeno o una de las condiciones necesarias del mismo.*

Por ejemplo, al estudiar el suelo de las regiones esteparias y

Escaneado con CamScanner

estepario-forestales de la parte europea de Rusia, P. A. Kóstichev y V. V. Dokucháiev observaron que en los años de sequía la cosecha casi no bajaba en los campos resguardados por el bosque; disminuía, en cambio, sensiblemente, en los campos inmediatos que tenían el mismo suelo, el mismo relieve y la misma cantidad de precipitaciones atmosféricas, pero que no estaban resguardados por el bosque. Comparando estos hechos y aplicando el método de diferencias, P. A. Kóstichev y V. V. Dokucháiev llegaron a la conclusión de que el bosque que circunda un campo atenúa los efectos de la sequía.

El método de diferencias es el más eficaz de los cinco métodos existentes para averiguar la dependencia causal de los fenómenos. Se aplica en la misma medida tanto para la determinación de la causa conocido un efecto, como para la determinación del efecto de una causa conocida.

A diferencia del método de concordancias, que constituye sobre todo un método de observación, el método de diferencias se aplica principalmente en la experimentación. Los fenómenos de la naturaleza se producen habitualmente en circunstancias tan diversas que raramente se encuentran, en condiciones normales, dos casos que concuerden en todas las circunstancias menos una. Esto dificulta la aplicación del método de diferencias cuando los fenómenos se observan simplemente. Cuando se recurre a la experimentación, en cambio, es bastante fácil obtener los casos necesarios para verificar un razonamiento según el método de diferencias, ya que el experimentador tiene habitualmente la posibilidad completa de eliminar del proceso unas circunstancias sin modificar las restantes.

Al estudiar un fenómeno, no siempre son conocidas todas sus circunstancias. El método de diferencias permite a veces anunciar la existencia de circunstancias aún desconocidas que se encuentran en dependencia causal del fenómeno estudiado.

Por ejemplo, hasta 1880 se tenía una idea simplista de las necesidades alimenticias del organismo animal. Muchos biólogos afirmaban que el organismo sólo necesita albúminas y pequeñas cantidades de distintas sales. En 1880 el doctor ruso N. I. Lunin decidió comprobar tales afirmaciones. Utilizó para su experimento ratones. Los dividió en dos grupos, unos para someterlos a prueba y otros para que sirvieran de término de comparación. A los primeros los alimentó con leche artificial preparada con sustancias depuradas que entran en la composición de la leche natural: albúminas, grasas, caseína, azúcar, y las correspondientes sales; a los otros los alimentó con leche natural. Los ratones alimen-

Escaneado con CamScanner

tados con leche artificial enfermaron y murieron; los alimentados con leche natural, permanecieron sanos. Fundándose en esto, N. I. Lunin sacó la conclusión de que en los alimentos naturales existen en pequeñas cantidades sustancias desconocidas necesarias para el organismo. Más tarde tales sustancias se denominaron vitaminas.

Como hemos indicado ya, el método de diferencias se aplica no sólo para averiguar la causa dado un efecto conocido, sino también para determinar el efecto de una causa conocida. Para ello, lo mismo que para averiguar la causa, se toman dos casos. En uno de ellos falta la causa; en el otro, siendo las circunstancias las mismas, la causa se da. La diferencia de los efectos del primer caso y del segundo nos proporciona el efecto buscado de la causa conocida.

En la investigación científica, la determinación del efecto por la causa conocida es tan frecuente como la determinación de la causa conocido el efecto. Se infiere el efecto partiendo de la causa cuando se estudia, por ejemplo, la influencia de los abonos sobre la elevación de las cosechas, la acción de una medicina sobre un organismo enfermo, etc.

El método de diferencias posee, con relación al método de concordancias, ventajas que lo hacen más valioso para la actividad científica y práctica del hombre.

En primer lugar, el método de diferencias se aplica fundamentalmente en la experimentación, mientras que el de concordancias se basa ante todo en la observación. La experimentación permite cambiar a voluntad las condiciones de los fenómenos. Gracias a ello, el método de diferencias constituye un procedimiento para investigar la relación causal más cómodo y sencillo que el método de concordancias. La experimentación le proporciona un campo de accción muy amplio. Como hemos visto, no sirve sólo para determinar la causa, sino también para determinar el efecto.

La segunda ventaja importante del método de diferencias con respecto al de concordancias es que proporciona una mayor posibilidad de obtener conclusiones verdaderas. Mientras que en el método de concordancias nos vemos siempre obligados a suponer que existe una causa única, en el método de diferencias el distinto grado de probabilidad de la conclusión depende sólo de la exactitud del análisis de los casos que comparamos y en los cuales se presenta el fenómeno objeto de investigación. Para lograr que la conclusión obtenida por el método de diferencias sea válida únicamente necesitamos averiguar con exactitud las circunstancias

Escaneado con CamScanner

en que se produce el fenómeno que se examina y tener la certidumbre de que los casos que comparamos no se diferencian más que en una circunstancia o en un determinadc conjunto de circunstancias. Ahora bien, todo esto suele ser perfectamente posible en la experimentación, con la cual está relacionada, por lo común, la aplicación del método de diferencias. Por lo tanto, el método de diferencias nos permite a menudo obtener conclusiones ciertas. Esto explica que se utilice también frecuentemente para comprobar las demostraciones por presunción y las conjeturas obtenidas por el método de concordancias en el proceso de observación.

4

Método combinado de concordancias y diferencias

El método combinado de concordancias y diferencias se aplica cuando el carácter de los fenómenos no permite obtener experimentalmente los dos casos necesarios para verificar un razonamiento por el método de diferencias; aplícase también cuando, a pesar de que puedan obtenerse, faltan el tiempo o el material experimental necesarios. Dicho método se utiliza, sobre todo, cuando no resulta claro cuáles son las circunstancias del fenómeno que se investiga y el carácter de las mismas. Por las condiciones en que se emplea, el método combinado de concordancias y diferencias es preeminentemente un método de observación, y no de experimentación.

Los razonamientos verificados por medio del método combinado de concordancias y diferencias se estructuran del modo siguiente. Se elige un conjunto de casos en los que se dé el fenómeno objeto de investigación, procurando que se diferencien en todo lo posible por sus circunstancias. Por el método de concordancias se delimita la circunstancia común, que ha de ser única si se han seleccionado los casos con acierto. Luego se elige el segundo conjunto de casos, afines a los del primer conjunto por las circunstancias, pero sin que contengan el fenómeno que se investiga. Si resulta que todos los casos del segundo conjunto sólo concuerdan en el hecho de que falta en ellos la circunstancia que es común a los del primer conjunto, hemos de llegar a la conclusión de que dicha circunstancia es la causa o parte de la causa del fenómeno que nos interesa.

La regla general del método de concordancias y diferencias se formula como sigue:

Si el fenómeno que se investiga aparece en dos o más casos, los cuales concuerdan por poseer una circunstancia común, y si

Escaneado con CamScanner

dicho fenómeno no aparece en dos o más casos que concuerdan por carecer de la misma circunstancia indicada, se puede concluir con cierto grado de probabilidad que esa circunstancia en que las dos series de casos se diferencian, constituye la causa o parte de la causa del fenómeno en cuestión.

Si la circunstancia en que se diferencian dos series de casos es simple, constituirá la causa completa del fenómeno. Si es compleja, puede constituir unas veces la causa completa del fenómeno y otras veces parte de la misma.

Damos a continuación un ejemplo de razonamiento acerca de la causa de un fenómeno averiguada por el método combinado de concordancias y diferencias. La práctica y la agronomía experimental coincidían desde hace mucho tiempo en que las plantas del grupo de las leguminosas —guisantes, judías, habas, lentejas, soja, vezas, trébol, alfalfa, etc.— no sólo no necesitan abonos nitrogenados, sino que ellas mismas enriquecen el suelo con nitrógeno. Esta propiedad de las leguminosas hace que se eleve el rendimiento de otras plantas que se siembran en el mismo campo después que aquéllas han sido recogidas.

Durante mucho tiempo permaneció desconocida la causa de este fenómeno tan interesante y tan importante desde un punto de vista económico, si bien desde el primer momento era evidente que se trataba de alguna particularidad de las leguminosas. La comparación de las distintas especies de leguminosas mostró que, a pesar de su diversidad, todas poseen en las raíces abultamientos claramente perceptibles, denominados tuberosidades. Las no leguminosas carecen de ellas. Es obvio que no hay posibilidad de especificar aquí si todas las leguminosas concuerdan exclusivamente en esta circunstancia ni si es ella la única que las diferencia de las no leguminosas. Dicha observación, sin embargo, permitió inferir con cierto grado de probabilidad que si las leguminosas no necesitan abonos nitrogenados es porque en las raíces de esas plantas existen dichas tuberosidades.

El estudio de las tuberosidades puso de manifiesto que las origina la acción de unas bacterias del suelo denominadas nitrificantes. Estas bacterias penetran en las raíces de las plantas leguminosas, las ayudan a asimilar el nitrógeno libre, y enriquecen así el suelo con combinaciones nitrogenadas.

En el método combinado de concordancias y diferencias, el pensamiento correspondiente a una misma conclusión relativa a la causa del fenómeno se infiere, en realidad, tres veces. Una vez, comparando los casos en que el fenómeno que se investiga se da; otra, comparando los casos en que falta; la tercera vez, compa-

Escaneado con CamScanner

rando la primera serie de casos con la segunda. De la primera serie de casos se sigue, por el método de concordancias, que la causa del fenómeno en cuestión obedece a la circunstancia general que se da en todos los casos en que se produce el fenómeno que se estudia. La aplicación del mismo método a la segunda serie de casos lleva a la conclusión de que la falta de dicha circunstancia en todos ellos es la causa de que no se produzca el fenómeno que se estudia. Estas dos series de casos, al combinarse, proporcionan una conclusión general acerca de la causa del fenómeno más probable que cada una de ellas tomada de por sí. Como quiera que en el procedimiento que examinamos la doble aplicación del método de concordancias se combina en el razonamiento con el método de diferencias, se ha denominado método combinado de concordancias y diferencias o método indirecto de diferencias.

No hay que confundir el método combinado de concordancias y diferencias con la aplicación sucesiva de cada uno de dichos métodos. Estos dos procedimientos lógicos que se utilizan al investigar la relación causal, no son idénticos entre sí.

Al aplicar sucesivamente el método de concordancias y el de diferencias, estos dos procedimientos se utilizan uno después de otro. En tal caso, la causa se determina por el método de concordancias y se comprueba con el método de diferencias. Por ejemplo, si en tres casos, dadas las circunstancias ABC, ACE y AEH, se produce el fenómeno *a*, por el método de concordancias vemos que A es la causa de *a*. Para comprobar esta conclusión es necesario eliminar la circunstancia A en uno de los casos (por ejemplo, en ABC). Si con esta eliminación desaparece también el fenómeno *a*, el método de diferencias confirmará la veracidad de la conclusión obtenida por el otro método. La aplicación sucesiva del método de concordancias y del método de diferencias proporciona la veracidad casi absoluta de la conclusión acerca de la causa.

En el método combinado, a diferencia de la aplicación sucesiva de los métodos de concordancias y de diferencias, la conclusión de la primera serie de casos no se obtiene eliminando la circunstancia considerada como causa, sino eligiendo una serie de casos negativos, es decir, una serie de casos en los que no se dé el fenómeno investigado. Esta segunda serie, si no existen casos contradictorios, eleva, naturalmente, la probabilidad de certidumbre de la conclusión obtenida con la primera serie de casos; pero no le confiere la fuerza demostrativa que alcanza por la eliminación de la circunstancia que se toma como causa supuesta.

Escaneado con CamScanner

Al eliminar la circunstancia por medio de la experimentación, se sabe casi con exactitud en qué se diferencian dos casos. En cambio, utilizando el método combinado, sin una investigación ulterior casi nunca se tiene la certeza de que las dos series de casos se diferencien sólo en una circunstancia, puesto que, sin investigarlo, es imposible saber si todos los casos de la primera serie concuerdan entre sí en una circunstancia y sólo en una, ni si todos los casos de la segunda serie concuerdan entre sí únicamente en lo tocante a la falta de esa misma circunstancia. Si existiera dicha certidumbre aunque sólo fuera respecto a una serie de casos, no habría necesidad del método combinado, pues una sola serie sería suficiente para averiguar la relación causal de los fenómenos.

Puede verse lo que acabamos de decir volviendo al ejemplo aducido más arriba. Después de haber llegado a la conclusión, por medio del método combinado, de que las leguminosas no necesitan abonos nitrogenados porque sus raíces poseen tuberosidades originadas por bacterias del suelo, hubo que comprobar dicha conclusión. Fue necesario, para ello, eliminar las bacterias que provocan las tuberosidades y observar la conducta de las leguminosas en otras condiciones. Resultó que en un suelo esterilizado (calcinado) dichas plantas crecen sin tuberosidades y dependen, lo mismo que los demás vegetales, del nitrógeno del suelo. Por el contrario, si se trasplanta a un suelo esterilizado una pequeña cantidad de leguminosas procedentes de suelo no esterilizado, las tuberosidades se desarrollan y dichas plantas no necesitan abonos nitrogenados.

5

Método de variaciones concomitantes

Del carácter necesario propio de la relación de causa a efecto se sigue que todo cambio de una causa provocará necesariamente el correspondiente cambio del efecto, si no existe ninguna otra causa que actúe en sentido contrario. Asimismo, todo cambio producido en un efecto es resultado de una transformación correlativa ya de la causa, ya de alguna de las condiciones necesarias para que ésta actúe. Esta propiedad de la relación causal sirve de base al razonamiento que se verifica por el método de variaciones concomitantes, el cual se aplica tanto para averiguar la causa partiendo de su efecto como para determinar el efecto de una causa conocida.

Supongamos que hemos de determinar la causa de cierto fenómeno *a* al que preceden las circunstancias A, B, C, D. Si lo-

Escaneado con CamScanner

gramos averiguar que el cambio de una circunstancia (por ejemplo, A) o de cierto conjunto de circunstancias, sin que varíen las demás, va siempre seguido del cambio del fenómeno *a* que estudiamos, podemos sacar la conclusión de que dicha circunstancia o el conjunto dado de circunstancias constituye la causa, parte de la causa, o condición necesaria del fenómeno en cuestión. Tal es el método de variaciones concomitantes cuando lo utilizamos para investigar la causa partiendo de su efecto.

La regla general del método de variaciones concomitantes se formula como sigue:

Si determinados cambios de un fenómeno van seguidos siempre de determinados cambios de otro fenómeno, el primero es la causa, o *parte de la causa*, o *condición necesaria del segundo.*

Por ejemplo, el estudio del magnetismo terrestre puso de manifiesto que junto a las variaciones regulares diarias del campo magnético terrestre, periódicamente se producen alteraciones magnéticas más intensas, tormentas magnéticas. Al investigar la causa de este fenómeno, se observó que la periodicidad de dichas tormentas magnéticas coincide siempre con el ciclo de once años que se da entre la cantidad máxima y la cantidad mínima de manchas solares. Cuando aumenta el número de manchas, crece la intensidad de las tormentas magnéticas, y decrece cuando dicho número disminuye. La concomitancia observada en las variaciones de estos dos fenómenos permitió llegar a la conclusión de que la causa de las tormentas magnéticas radica en procesos que tienen lugar en el Sol.

Es mucho más fácil ver la concomitancia entre los cambios de dos fenómenos mediante la experimentación que aplicando la simple observación. De ahí que el método de las variaciones concomitantes sea preferentemente un método experimental, que se utiliza con gran frecuencia en muchas ciencias.

Con el método de variaciones concomitantes se ha demostrado la relación causal de muchos fenómenos, como la que existe entre el rozamiento y la formación del calor, la resistencia y el movimiento retardado, etc.

El método de las variaciones concomitantes nos permite llegar a conclusiones verdaderas a condición de que en el experimento se tomen en consideración todas las circunstancias que concurren en la producción del fenómeno y se llegue a limitar la variación a una única circunstancia. Si las premisas nos proporcionan sólo un conocimiento probable, las conclusiones obtenidas por el método de variaciones concomitantes serán también probables.

No es difícil notar que el método de las diferencias constituye

Escaneado con CamScanner

como un caso particular (extremo) del método de las variaciones concomitantes.

Si en un grupo de circunstancias cambiamos una de las que preceden al fenómeno que se estudia hasta el punto de que dicha circunstancia desaparezca por completo, obtendremos como caso extremo el que se necesita para verificar un razonamiento según el método de diferencias.

Al investigar la dependencia causal de los fenómenos, se emplea a menudo el método de variaciones concomitantes cuando hay que determinar el efecto de una causa conocida y el carácter de su acción. La ciencia no se detiene nunca en el simple reconocimiento de que existe una relación causal entre los fenómenos. Para la actividad práctica del hombre, y por tanto para la ciencia, es asimismo importante conocer la ley de la relación de los fenómenos, es decir, saber cuál es el cambio cuantitativo del efecto por variación de la causa. Por esto, una vez hallada la causa de un fenómeno es siempre necesario determinar cuantitativa y cualitativamente la correlación que existe entre la causa y el efecto, correlación que se averigua aplicando el método de las variaciones concomitantes.

Este método nos permite sacar conclusiones acerca de la relación causal de los fenómenos fundándonos en la existencia de una determinada correspondencia entre las variaciones de dichos fenómenos. Si la investigación muestra que las variaciones de dos fenómenos no se corresponden y una no acompaña a la otra, ello significa que entre los fenómenos examinados no existe ninguna relación causal, o bien, de existir, es sumamente lejana. La falta de concomitancia o de correspondencia entre las variaciones de los fenómenos se utiliza a menudo como fundamento de las refutaciones.

Señalemos, para terminar, que la concomitancia de las variaciones de los fenómenos enlazados por una relación de causalidad sirve de base para la construcción de casi todos los instrumentos de medición. Dichos instrumentos se apoyan en el hecho de que la concomitancia de las variaciones de los fenómenos permite juzgar acerca de la cantidad de un fenómeno por la cantidad de otro.

6

Método de los residuos

El método de los residuos se basa en una idea muy sencilla y evidente, a saber: si un fenómeno complejo es resultado de una causa compleja y se sabe que una parte del fenómeno se debe a

Escaneado con CamScanner

una parte de la causa, la otra parte de aquél se deberá a la otra parte de la causa dada.

Supongamos que el fenómeno complejo *abc* es originado por las circunstancias ABC. Se ha comprobado también que el fenómeno *b* se debe a la circunstancia B; el *c*, a la circunstancia C. Resulta evidente que la circunstancia A es la causa de *a*.

La regla general del método de los residuos se formula como sigue:

Si de un fenómeno complejo se sustrae lo que es efecto de una parte de las circunstancias, el resto de dicho fenómeno ha de ser efecto de las circunstancias restantes.

Por ejemplo, después de descubrir los rayos del uranio, María Sklodowska-Curie se propuso investigar si no existen otras sustancias que emitan espontáneamente dichos rayos de manera semejante a como lo hacen las combinaciones del uranio. Previamente midió la intensidad de las radiaciones del uranio, de sus óxidos, de las sales, ácidos y minerales en cuya composición entra dicho elemento.

M. Sklodowska-Curie descubrió que la pecblenda y la calcolita (sulfato de uranio y cobre) los emiten con mucha mayor intensidad que el uranio puro. Calculó la intensidad de la radiación del uranio y después de obtener por este procedimiento un residuo no explicado, aplicando el razonamiento denominado método de los residuos, concluyó que en la pecblenda y en la calcolita existen otras sustancias desconocidas que emiten también rayos invisibles, como el uranio. Ella y su esposo, Pierre Curie, lograron obtener así dos nuevos elementos, denominados polonio y radio.

Al hacer uso del razonamiento por el método de los residuos, la parte del fenómeno no explicada, no se tiene que referir generalmente a una circunstancia conocida, sino a una circunstancia supuesta, como se hizo en el caso que acabamos de exponer. Se debe esto a que, al determinar la causa, su efecto se suele conocer gracias a observaciones directas o a cálculos basados en ellas. La causa del fenómeno, en cambio, raras veces puede observarse directamente. De ahí que partiendo del efecto se puede descubrir la circunstancia desconocida que actúa como una de las causas del fenómeno estudiado en los casos en que la causa no puede ser observada directamente.

El método de los residuos, así como los demás métodos que se emplean para determinar la dependencia causal de los fenómenos, está relacionado con la experiencia. Se aplica tanto en la observación como en la experimentación.

A diferencia de lo que ocurre con los cuatro métodos ya exa-

Escaneado con CamScanner

minados, el método de los residuos se aplica sólo al investigar la causa de fenómenos complejos, es decir, de aquellos que se producen por la acción simultánea de varias causas. Tomadas en conjunto, dichas causas forman una causa compleja general del fenómeno.

Para determinar la causa de un fenómeno utilizando el método de los residuos, es necesario conocer el efecto de una parte de las causas del fenómeno complejo. Estos efectos han de ser previamente encontrados por medio de la experiencia o del cálculo teórico. El método de los residuos, por consiguiente, no puede ser un método inicial para investigar la relación de causa. Ha de basarse necesariamente en los resultados obtenidos empleando otros métodos para la averiguación de la relación causal.

Lo mismo que los demás métodos examinados, el de los residuos se emplea con gran frecuencia en la ciencia y en la vida cotidiana. Sirve para determinar las causas y también para determinar los efectos de determinadas causas.

En la ciencia se han realizado notables descubrimientos con el concurso del método de los residuos. En física y en química, por ejemplo, se han descubierto elementos como el polonio y el radio por los rayos invisibles que emiten; el cesio, el rubidio y el helio por el espectro de las combinaciones complejas en que figuran dichos elementos. El análisis que llevó al descubrimiento de los elementos citados se hizo utilizando el método de los residuos. Se aplicó asimismo dicho método en astronomía al descubrir dos planetas: Neptuno y Plutón.

El método de los residuos proporciona conclusiones ciertas partiendo de premisas verdaderas. Si no se está seguro de la validez de las premisas, las conclusiones a que se llega por este método, lo mismo que por los demás métodos, son únicamente probables.

Los cinco procedimientos empleados para averiguar la dependencia causal de los fenómenos, no se aplican aisladamente, separados unos de otros, sino combinados entre sí, con distintas formas de razonamiento y con distintos procedimientos de cognición. Utilizando de esta manera dichos procedimientos en la observación directa y en la experimentación, podemos obtener conclusiones más probables acerca de las relaciones causales de los objetos y de los fenómenos de la realidad objetiva.

Los métodos que se emplean para determinar la dependencia causal de los fenómenos se basan en las propiedades de la relación causal, son un reflejo de dichas propiedades en la conciencia del hombre y constituyen determinados procedimientos que éste utiliza para conocer la naturaleza y la sociedad.

Escaneado con CamScanner

Los métodos empleados para determinar la dependencia causal de los fenómenos son procedimientos de investigación particulares, especiales. Por ello no pueden reemplazar al método científico universal de conocimiento que constituye la dialéctica materialista.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XII

LA ANALOGIA

1

Caracteres generales de la analogía

En el lenguaje corriente e incluso en el científico se suele dar el nombre de *analogía* a la simple semejanza entre fenómenos. Se dice, por ejemplo, que existe analogía, es decir, semejanza, entre el ala de un pájaro y la aleta de un pez. En este mismo sentido se habla de rasgos análogos entre dos fenómenos semejantes, por ejemplo, entre la conducta de la burguesía durante la revolución francesa de 1848 y durante la revolución rusa de 1905, etc.

Concebida en este sentido, es decir, como mera semejanza, la analogía se explica por medio de la *comparación*.

La comparación se aplica mucho tanto en el pensamiento cotidiano como en el científico.

Ahora bien, por muy extendida que esté en la actividad discursiva del hombre, la comparación no constituye, de por sí, una inferencia lógica. La comparación sólo prepara las condiciones para que, basándose en ella, pueda realizarse una inferencia. En uno de los trabajos de I. V. Michurin, hallamos el siguiente razonamiento: "del mismo modo que el niño no puede tener un aspecto igual al de sus padres, y sólo presenta cierto parecido respecto a ellos, apenas perceptible, en el exterior de la plántula no podremos hallar tampoco gran parecido con el aspecto de sus padres". Este razonamiento es un ejemplo de comparación. En él no hay ni síntomas de inferencia lógica.

Existe otro significado del término "analogía". En Lógica, se llama analogía no a la mera comparación o al paralelismo existente entre dos objetos, sino a un determinado tipo de razonamiento.

Se llama razonamiento por analogía al que se efectúa cuando dos objetos tienen semejantes parte de sus caracteres y de ello se infiere que probablemente tienen semejantes los caracteres restantes, hallados ya en un objeto, pero todavía no en el otro.

Examinemos un razonamiento por analogía.

Escaneado con CamScanner

Al descubrir Galileo los cuatro grandes satélites de Júpiter, se pudo apoyar con un nuevo argumento, un argumento por analogía, la hipótesis de Copérnico acerca de la posición central del Sol en nuestro sistema planetario así como acerca del movimiento de la Tierra y de otros planetas alrededor del Sol.

Galileo comparó el sistema de satélites de Júpiter con el sistema solar, de caracteres comunes. En cada uno de los dos sistemas, un cuerpo de enormes dimensiones se halla conexionado con un sistema de cuerpos sumamente pequeños en comparación con él. En ambos sistemas, el movimiento de los cuerpos pequeños se verifica casi en un solo plano que coincide con el ecuador del astro central en el sistema de Júpiter, y con el plano de la eclíptica, en el del Sol. Todos estos caracteres, comunes a ambos sistemas, se combinan aún, en el de Júpiter, con otro carácter, a saber: que todos sus miembros pequeños giran alrededor de un enorme planeta central, según descubrió Galileo gracias a sus observaciones telescópicas.

Basándose en estos datos, Galileo concluyó, por analogía, que así como en el centro del movimiento de todos los miembros del sistema de Júpiter se halla el cuerpo de mayor tamaño, en el centro del movimiento de los planetas del sistema solar se encuentra el Sol, que es el cuerpo de mayor volumen de dicho sistema.

En esta analogía, el carácter de un objeto que se atribuye a otro (en el caso que examinamos se pasa del sistema de Júpiter al sistema solar) consiste en que el cuerpo de mayor tamaño ocupa la posición central en el sistema.

Las conclusiones por analogía pertenecen a las *conclusiones de probabilidad*.

El carácter probable del raciocinio depende de la índole de sus bases.

La inferencia por analogía se apoya *directamente* en el hecho de que los caracteres *abc* coexisten en un objeto con otros caracteres *klm*, que se transfieren a un segundo objeto. Si en uno de ellos los caracteres *abc* se dan junto con los transferidos *klm*, podemos afirmar que su coexistencia es posible hablando en términos generales. Cabe, por consiguiente, preguntarse si coexisten también en otro objeto del que se ha comprobado que posee los caracteres *abc*.

Sin embargo, las inferencias por analogía casi nunca se hacen sobre la única base de dicha posibilidad. En cada objeto pueden coexistir muchísimos caracteres, aparte de los *abc* que les son idénticos. Para elegir, de esta multiplicidad de caracteres, uno (o un grupo) del que pueda suponerse que existe también en otro

Escaneado con CamScanner

objeto, se requiere un fundamento de más peso que la mera posibilidad abstracta de que los caracteres idénticos coexistan con los transferidos. De ahí que, además del hecho, comprobado una vez, de que coexisten los caracteres idénticos con los transferidos, sirvan de base a la analogía consideraciones que inducen a admitir la posibilidad abstracta de que dicha coexistencia se repita en otro objeto, y otras, aún, que eleven el grado de probabilidad de tal coexistencia.

En la base de las conclusiones por analogía, se encuentra siempre la suposición de que la coexistencia de los caracteres idénticos con el carácter que se transfiere, descubierta en uno de los objetos comparados, no es un hecho casual, sino regular, es decir, está condicionado por ser *necesaria* la conexión de dichos caracteres entre sí. Con otras palabras: la conclusión por analogía se basa en la conjetura de que la conexión de los caracteres comunes a dos objetos con los que coexisten con ellos en uno de dichos objetos, es una conexión *necesaria*. Admitida esta suposición, resulta plena y lógicamente necesaria la inferencia de que los dos grupos de caracteres coexisten también en el segundo objeto. Esta necesidad, empero, tiene un carácter *hipotético*. Si es verdad que la relación entre los caracteres idénticos para ambos objetos y los que se han descubierto en uno de éstos, es una relación necesaria, también en el segundo objeto ha de darse como necesaria dicha relación. Ha de haber en él, por tanto, caracteres que coexistan ante todo con los que son idénticos para ambos objetos. Dado que en la inferencia por analogía la conexión necesaria de los caracteres sólo se presupone, únicamente podrá resolverse el problema de la veracidad de dicha inferencia si se demuestra que la conexión entre los caracteres idénticos y los que se transfieren de un objeto a otro es necesaria *en la realidad*, y no lo es por mera suposición.

De ahí que toda conclusión por analogía ha de ser comprobada, y mientras no lo sea deberá considerarse simplemente como probable.

De lo dicho resulta evidente que en las conclusiones por analogía lo que ha de ser comprobado no es el consiguiente que se deriva de la suposición que se torna como fundamento de la analogía, sino la propia suposición. Se trata de saber si la relación entre los caracteres que en la inferencia por analogía se transfieren y los que son idénticos en los dos objetos comparados, es una relación verdaderamente necesaria o es, simplemente, fruto de un hecho casual producido en el primero de los objetos, sin probabilidades siquiera de que vuelva a repetirse. Para que en la in-

Escaneado con CamScanner

ferencia por analogía el proceso discursivo pueda dirigirse de un objeto a otro, es necesario suponer que el objeto en el cual coexisten los caracteres que se transfieren y los que son comunes a ambos objetos, *no es el único* en que pueda darse tal coexistencia, es necesario pensar que tal objeto representa en el pensamiento a *toda una serie* de objetos semejantes y quizá, incluso, a una *clase entera*, cuyos miembros (o ejemplares) se distinguen porque en cada uno de ellos coexisten los caracteres transferidos en virtud de la analogía con los caracteres comunes a los objetos comparados.

Unicamente si se da esta presuposición y si es razonada, la conclusión por analogía se apoya en algo más que en la posibilidad abstracta de que la coexistencia de caracteres observada en un caso puede repetirse en el otro.

Puede servir de base para conjeturar que la relación entre los caracteres *klm* y *abc* en el primer objeto (A) es necesaria, su existencia en todo un grupo de objetos al que pertenezca A. Si nos preguntamos, por ejemplo, cuál ha de ser la sílaba tónica en la palabra "mishlenie" ("pensamiento") podemos obtener la respuesta teniendo en cuenta la analogía (semejanza) de la palabra dada con la palabra "razmishlenie" ("meditación"). Esta última palabra pertenece a un grupo de sustantivos verbales derivados del verbo "mislit" ("pensar"). En todos ellos recae el acento en el sufijo "en", por ejemplo: "razmishl*en*ie", "primishl*en*ie" ("acción de añadir algo imaginado"), "izmishl*en*ie" ("embuste"), etc. La palabra "razmishlenie", como todas las de su grupo, se parece a "mishlenie" en que las dos son sustantivos verbales derivados del verbo "mislit". Partiendo del criterio de que la forma de derivación de todas esas palabras y la acentuación de su sufijo "en" están vinculadas entre sí con carácter necesario, y basándonos, asimismo, en su semejanza con la palabra "mishlenie" por derivarse todas del mismo verbo, sacamos la conclusión por analogía de que también en "mishlenie" el acento ha de recaer en el sufijo "en".

En todos los casos semejantes de analogía, la idea de que la relación entre los caracteres *abc* del objeto A y los caracteres *klm* es necesaria, es fruto de una *inducción* en la cual el juicio relativo al objeto A pertenece a una serie de juicios acerca de objetos homogéneos respecto a A del grupo a que éste pertenece.

M. I. Karinski [1] indicaba que la inferencia por analogía no estriba en pasar únicamente de los caracteres *de un objeto solo* a los *de otro también solo.* Karinski mostró que en las conclusiones por analogía lo que se compara, propiamente hablando, no son dos ob-

[1] M. Karinski, *Clasificación de las conclusiones*, ed. rusa, San Petersburgo, 1880, pág. 183.

Escaneado con CamScanner

jetos, pues uno de ellos es concebido como representante de todo un grupo de objetos.

Ahora bien, si esto es así, el objeto B, al cual se transfieren los caracteres *klm* en la conclusión por analogía, pertenece también al mismo grupo de objetos en que entra A. El objeto B forma parte de él no sólo porque contiene —según la conclusión de la inferencia— los caracteres *klm*, sino también porque tales caracteres (por suposición) se hallan en el objeto relacionados con *abc* tal como ocurre en el objeto A.

Como quiera que en las inferencias por analogía el grupo de objetos homogéneos al objeto A está representado solamente por uno de ellos (A), el proceso de inferencia aparece como el paso de un objeto solo a otro también solo.

En el momento en que se saca una conclusión por analogía, la relación entre los caracteres *abc* y *klm* advertida ya en el primer objeto, no ha sido aún investigada. Es posible que sea necesaria, pero no está excluido que constituya una mera relación de coexistencia temporal, es decir, que no sea necesaria. Si lo es, dondequiera que se presente *abc* ha de hallarse también *klm*. En este caso, tan pronto como se haya demostrado que la relación entre *abc* y *klm* es necesaria, la inferencia de que en el segundo objeto (B) existen los caracteres *klm* no será ya probable, sino plenamente verdadera. En cambio, si la conexión entre *abc* y *klm* hallada en el objeto A y supuesta como necesaria resulta que no lo es, es decir, si se trata sólo de una relación de coexistencia casual, aunque en el otro objeto (B) existan los caracteres *abc* no habrán de existir forzosamente con ellos *klm*. Pueden darse accidentalmente en B (como se han hallado en el primer objeto, A); pero pueden faltar.

Cabe la analogía cuando existen razones para suponer que entre *abc* y *klm* existe una relación necesaria.

Ahora bien, dado que por lo común tal relación no está demostrada ni puede demostrarse mediante la propia analogía (sólo puede hacerse mediante la inducción y la deducción), las conclusiones obtenidas por analogía han de ser comprobadas.

2

Grado de probabilidad de las conclusiones por analogía

El que las conclusiones obtenidas por analogía sean sólo probables, no es razón suficiente para determinar su valor cognoscitivo. Dondequiera que se trate de alguna probabilidad, surge el problema del grado que ésta alcanza en cada caso concreto.

Escaneado con CamScanner

Se ha visto ya que, a veces, al realizar una inferencia por analogía no se compara un objeto solo, A, con el objeto B, sino que A es concebido como miembro de un grupo de objetos homogéneos. Es obvio que, cuanto mayor sea la parte de objetos del grupo representados por A, punto de partida para la analogía, tanto mayor será la probabilidad de que la relación entre los caracteres *abc* y *klm* observada en todos los objetos del grupo, no sea casual, sino necesaria.

En cambio, no tiene importancia decisiva el número de caracteres comunes a los objetos A y B que existan en el primero de dichos objetos junto con los *klm*. En rigor, si varios caracteres semejantes en ambos objetos son efecto de una misma causa, todos ellos han de ser considerados como un único carácter homólogo.

Si se descubre que el objeto B, respecto al cual se saca una inferencia por analogía, posee un carácter incompatible con los caracteres *klm* que se le atribuyen en virtud de dicha inferencia, la semejanza de los objetos comparados A y B en lo tocante a los caracteres *abc* pierde toda su importancia; en la analogía se revela, en este caso, completamente infundada. Si se considera demostrado, por ejemplo, que para que exista vida orgánica semejante a la de la Tierra se requieren aire, agua y cambios de la temperatura que no rebasen ciertos límites, la existencia de condiciones incompatibles con éstas en otros planetas reduce a la nada toda conclusión por analogía que afirme que en dichos planetas se da vida orgánica semejante a la de la Tierra. La Luna, por ejemplo, posee muchos caracteres comunes a los de la Tierra, como son: la distancia media al Sol, igual para la Tierra y para la Luna; la forma esferoidal, la corteza sólida, el relieve montañoso, la sucesión del día y de la noche, el movimiento de traslación de la Luna, junto con la Tierra alrededor del Sol, etc. ¿Podemos inferir que en la Luna existe vida orgánica como en la Tierra porque poseen ambos planetas los caracteres a que acabamos de referirnos? Es evidente que no.

Realmente, se sabe que en la Luna no hay ni agua ni aire.[1] Se sabe también que los cambios de la temperatura en un mismo punto de la superficie lunar son enormes a consecuencia de la sucesión del día y de la noche y sobrepasan en mucho los límites dentro de los cuales es posible una vida análoga a la de la Tierra. Como quiera que la Luna no se halla defendida, como la Tierra, por una gruesa capa atmosférica que dulcifique la rigurosidad

[1] No pueden tomarse en consideración, para resolver el problema planteado, las insignificantes huellas de atmósfera descubiertas en las profundidades de los cráteres lunares.

Escaneado con CamScanner

de los cambios de temperatura, se eleva ésta en la superficie lunar hasta los 100° sobre cero al aparecer el día, y al llegar la noche lunar desciende hasta los 160° bajo cero. Resulta tan evidente que estas circunstancias son incompatibles con las condiciones de la vida tal como existe en la Tierra, que no es posible inferir que se da ésta también en la Luna, a pesar de los numerosos rasgos comunes que entre la Luna y la Tierra existen en otros sentidos, como hemos indicado más arriba.

Es más, si en el objeto B existen propiedades *incompatibles* con aquellas cuya existencia se infiere por analogía, se convierten en argumentos contra ésta muchos de los demás rasgos semejantes entre los objetos A y B. En efecto, si la Tierra y la Luna poseen tantas propiedades semejantes, es natural que se suponga que sean asimismo parecidas las condiciones en que pueda darse la vida en uno y otro planeta. Ahora bien, la probabilidad de que la vida se dé en la Luna de manera semejante a la de la Tierra ha de ser considerada como ínfima, si realmente las condiciones reinantes en aquélla están en abierta contradicción con las de la Tierra.

Para aumentar el grado de probabilidad de las inferencias por analogía tienen suma importancia las consideraciones que llevan a suponer que la relación entre los caracteres *abc* y *klm* no es casual. En muchos casos, a pesar de que no se ha demostrado aún que dicha relación es necesaria en el momento de realizar la inferencia por analogía, existen poderosas razones que permiten creerlo. Un sabio que haya realizado gran número de observaciones y síntesis acerca de un problema, puede prever mucho mejor que quien no se ha ocupado del problema dado si la relación existente entre los caracteres *abc* y *klm*, hallada en la realidad, es casual o necesaria. Claro es que tal suposición, como toda suposición, requiere ser comprobada; pero la comprobación se verifica por medio de auténticas demostraciones, y no recurriendo a la analogía.

Son muchas las verdades científicas, particulares y de carácter eminentemente general, halladas por primera vez gracias a la analogía. Así, la comparación de los fenómenos del sonido y de la luz ha puesto de manifiesto que estos fenómenos poseen propiedades semejantes: tanto el sonido como la luz se subordinan a las leyes de la difusión rectilínea, de la reflexión, refracción e interferencia. En cuanto al sonido, se ha demostrado, además, mediante experimentos realizados con la sirena y el monocordio, que se debe a movimientos periódicos. Se infirió de ello, por analogía, que también la luz es producida por movimientos semejantes. Fue

Escaneado con CamScanner

precisamente esta analogía, observada por el célebre físico y matemático holandés del siglo XVII Christian Huygens, la que le llevó al concepto de onda luminosa. La analogía proporcionó en este caso una inferencia que sirvió de punto de partida para exponer una de las hipótesis más trascendentales de la historia de la ciencia.

La analogía entre la transmisión del calor y de la electricidad en los conductores permitió a Ohm aplicar en la esfera de la electricidad la ecuación ideada por Fourier para los fenómenos térmicos. La analogía entre los aisladores magnéticos y eléctricos desempeñó un papel notabilísimo en el desarrollo de las teorías relativas al magnetismo y a la polarización dieléctrica.

Estos ejemplos no son únicos ni casuales. El físico, el químico, el biólogo, el historiador no sólo procuran acumular hechos, sino que también aspiran a reunir los fenómenos estudiados en una teoría de conjunto. Para ello el investigador se vale a menudo de inferencias por analogía, basándose en las relaciones que observa entre los fenómenos que estudia y los que se producen en otra esfera de conocimientos. Claro es que, a veces, las conclusiones así obtenidas resultan equivocadas, y entonces la ciencia se ve obligada a desecharlas como inservibles. Pero en muchos casos, las conjeturas hechas por analogía resultan verdaderas al ser comprobadas. De ahí que las inferencias por analogía constituyan un valor permanente del progreso científico. No es casual que Kepler llamara a las analogías sus "más ilustres maestros" y "conocedoras de los secretos de la naturaleza".

Incluso una analogía que al ser comprobada resulte errónea puede ser de extraordinaria utilidad. En efecto, en toda analogía se concluye algo pasando de lo más conocido a lo menos conocido. Lo inferido como probable por este procedimiento ha de ser comprobado. A la conjetura sigue, pues, la comprobación capaz de justificar la analogía o demostrar su inconsistencia; pero incluso en este último caso, *siempre* resulta útil la necesidad sentida de comprobar la inferencia, *pues como resultado de la comprobación, la esfera B queda mejor investigada de lo que era antes de advertirse la analogía.* Gracias a ello pueden llegar a ser descubiertos, en la esfera B, propiedades y hechos antes desconocidos.

La analogía no tiene de por sí plena validez demostrativa y necesita siempre de comprobación, que resulta unas veces positiva y otras negativa. Esto ha llevado a defender *puntos de vista contradictorios en cuanto al valor de la analogía como inferencia.* Tienden a valorar poco el papel de este género de razonamiento en el pensar lógico los autores que colocan en un primer plano

Escaneado con CamScanner

el problema de la *fuerza demostrativa* de la analogía. Criterio semejante sostenía, por ejemplo, Herbert Spencer. En sus *Principios de Psicología* afirma el filósofo agnóstico inglés que "el razonamiento por analogía es antípoda del razonamiento demostrativo..."

El otro extremo constituye una valoración excesivamente alta de la analogía como inferencia. Mach y sus adeptos, por ejemplo, consideraban a la analogía poco menos que como el único método de conocimiento.

En realidad, la analogía constituye uno de los grados más importantes del proceso del conocimiento científico. Ese grado, empero, no es nunca definitivo, sino que ha de ser considerado más bien como una fase inicial de investigación. Por esto la analogía adquiere sólo su plena importancia científica, cuando la ciencia, partiendo de dicho grado de conocimiento y comprobándolo en la práctica, se eleva a un grado superior, al del conocimiento verdaderamente cierto.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XIII

LA HIPOTESIS[1]

1

Caracteres generales de la hipótesis

La palabra "hipótesis" tiene más de un significado. Así se llama a la conjetura que se hace sobre un hecho que, en un momento dado y por unas u otras causas, no está al alcance de nuestro conocimiento, pero que podemos conocer sin necesidad de especiales investigaciones. Se entiende también por hipótesis una suposición de tipo especial que se aplica en la investigación científica.

La suposición es hipótesis, en el sentido lógico de la palabra, si reúne las siguientes condiciones:

1) No ha de hallarse en contradicción con ningún dato de la ciencia. Por su contenido, no ha de contradecir la concepción científica del mundo, ni los conocimientos científicos ciertos existentes cuando se formula la hipótesis.

2) Ha de ser suficiente para poder explicar todos los hechos que motivan su formulación.

3) Ha de explicar mejor que ninguna otra suposición los fenómenos y hechos a que se refiere.

4) Es, por tanto, evidente que no puede considerarse la hipótesis como una suposición fantástica, arbitraria y quimérica. Sobre un problema cualquiera de la ciencia pueden idearse incontables suposiciones que dan alguna que otra explicación si se consideran al margen del conjunto de conocimientos científicos de la época. Pero esto no basta, ni mucho menos. La hipótesis ha de articularse orgánicamente en la rama de la ciencia en que ha de ser aplicada.

Lo importante es que la hipótesis explique *no una parte* de los hechos o fenómenos que necesiten ser aclarados, sino *todo su con-*

[1] La Lógica formal sólo se ocupa del problema de la hipótesis desde el punto de vista de su estructura lógica. Los problemas relacionados con el desarrollo de la hipótesis y su comprobación práctica, los concernientes a las condiciones sociales e históricas que la determinan, etc., son objeto de estudio de la Lógica dialéctica. Estos problemas se plantean aquí a fin de dar mayor claridad a los de la Lógica formal.

Escaneado con CamScanner

junto. Verdad es que suele ser difícil cumplir prácticamente este requisito. Ello no obsta, sin embargo, para que siga siendo absolutamente necesaria esa exigencia de plenitud en la explicación.

Es, además, de importancia extraordinaria, que la hipótesis no sólo explique los fenómenos a que se refiere, sino que lo haga de la manera más completa y exacta.

Cuando se dan estas tres condiciones, la suposición adquiere el sentido de auténtica hipótesis científica, y una vez que se ha comprobado debidamente, pasa a ser un importante factor del progreso de la ciencia.

En la ciencia se llama hipótesis a la suposición que se hace respecto a un *hecho* que no puede observarse directamente o acerca de un *orden regular* conjeturado, no observado directamente, que explica un conjunto de fenómenos conocidos por la experiencia.

Podemos citar como ejemplo de hipótesis relativa a un hecho la suposición de que los seis cráteres redondos de la isla de Saarem, en la República Soviética de Estonia, se formaron por la caída de un gran meteorito en ese lugar de la Tierra. Ejemplos de hipótesis acerca de un orden regular los tenemos en las de los académicos V. G. Fesenkov y O. I. Schmidt acerca del origen del sistema solar. Las particularidades de la estructura del sistema solar hoy en día conocidas se deducen, en esas hipótesis, de sendas suposiciones acerca del orden regular en virtud del cual se ha formado dicho sistema.

La hipótesis surge por lo común como inferencia más o menos probable de hechos insuficientes para que pueda ser admitida como verdaderamente cierta.

Frecuentemente la fase inicial de la hipótesis nos viene dada por la analogía. Al observar que dos grupos de fenómenos poseen rasgos semejantes o idénticos y sabiendo qué causa origina uno de dichos grupos de fenómenos, se supone por analogía que el otro grupo de fenómenos puede ser debido a la misma causa.

Una de las hipótesis más trascendentales de las ciencias naturales —la hipótesis acerca de la estructura atómica de la materia— fue concebida en la antigüedad y lo ha sido también en los tiempos modernos por medio de la analogía. Los atomistas antiguos —Demócrito, Epicuro, Lucrecio Caro— se basaban en la analogía del movimiento de los átomos con el de las partículas de polvo en el aire. Creían dichos filósofos que estas partículas, generalmente invisibles para nosotros, giran por el aire, y sólo en determinadas condiciones de luz nos resultan perceptibles; de modo semejante se mueven en el espacio vacío los átomos invisibles, intangibles, imperceptibles a los sentidos. En los tiempos

Escaneado con CamScanner

modernos, los creadores de la hipótesis atomista se han basado en la analogía existente entre el macromundo (universo de los cuerpos celestes) y el micromundo (mundo de las moléculas y de los átomos).

La necesidad de las hipótesis se debe, según mostró F. Engels, al mismo progreso de la ciencia, al descubrimiento de nuevos contenidos que contradicen la explicación anterior de hechos ya conocidos pertenecientes a la misma esfera de fenómenos. Leemos en su *Dialéctica de la Naturaleza:* "la observación descubre algún nuevo hecho que pone de manifiesto la inconsistencia de la explicación dada hasta aquel momento de los hechos que pertenecen al mismo grupo. Al instante se hace necesaria una nueva explicación basada primeramente en un número limitado de hechos y observaciones... Si quisiéramos esperar a disponer de todo cuanto hace falta para formular la ley, nos veríamos obligados a interrumpir hasta entonces la investigación intelectiva, y bastaría esto para que no llegáramos nunca a descubrir la ley".

A pesar de que la hipótesis constituye sólo una explicación supuesta de hechos conocidos, posee gran importancia para el progreso del saber. Obtenida la hipótesis, pueden inferirse de ella consecuencias relativas a la existencia de fenómenos y leyes que nos son aún desconocidas, y esto determina el sentido de las subsiguientes investigaciones, tanto en el campo de la observación como en el de la experimentación. De esta suerte, la hipótesis pasa a ser un importante medio de cognición científica, una forma del movimiento que va de lo conocido a lo desconocido. Partiendo de este hecho subrayaba Engels en la obra citada que la hipótesis constituye "una forma del desarrollo de la ciencia natural".

Las hipótesis no se aplican sólo en las ciencias naturales, sino también en las históricas. Las magnas teorías que en el momento actual sirven de fundamento a todo el saber científico, en muchos casos empezaron siendo formuladas como hipótesis. Puede considerarse como ejemplo de estas hipótesis la teoría del proceso histórico debida a Marx.

En su obra *Quiénes son los "amigos del pueblo" y cómo luchan contra los socialdemócratas*, V. I. Lenin escribía que el materialismo histórico no se formó de una vez como *teoría cierta.* Al principio fue una hipótesis de alto grado de probabilidad. Los fundadores del comunismo científico expusieron la teoría del materialismo histórico en forma de hipótesis en el *Manifiesto del Partido Comunista*, dice Lenin. "Claro es —añadía V. I. Lenin—, *por de pronto* se trataba sólo de una hipótesis; pero era de tal naturaleza, que por primera vez hacía posible estudiar los proble-

Escaneado con CamScanner

mas históricos y sociales con pleno rigor científico".[1] Sin embargo, la teoría del materialismo histórico no permaneció estancada en la fase de hipótesis. Al escribir *El Capital*, Marx transformó dicha hipótesis en una teoría científica, demostrada y cierta. "Desde la aparición de *El Capital* —escribió V. I. Lenin—, la concepción materialista de la historia ya no es una hipótesis, sino una tesis científicamente demostrada..." [2]

2

Desarrollo de la hipótesis

Toda hipótesis está sujeta a un determinado proceso de desarrollo, en virtud del cual se puntualiza, se rectifica, se completa con nuevas suposiciones, y al final, o queda demostrada y se transforma en teoría científica o queda refutada y se sustituye por una nueva hipótesis.

Toda hipótesis presenta en su desarrollo tres fases subsiguientes claramente diferenciadas. Consiste la *primera fase* en la aparición de la hipótesis fundada en unos u otros hechos y principios de la ciencia. La *segunda*, en el análisis de la suposición fundamental y en el estudio de las consecuencias que de ella se desprendan. La *tercera fase* nos viene dada por la comparación de los resultados obtenidos analíticamente al investigar la suposición fundamental de la hipótesis, con los datos que nos proporcionan la observación y la experiencia. Si dicha comparación nos revela que todas las consecuencias inferidas teóricamente por el análisis de la suposición fundamental se dan en la realidad, quedará demostrado que la hipótesis es *probable*.

Quizá se crea que si las consecuencias que de la hipótesis se infieran corresponden a hechos observados en la realidad, ha de considerarse ya demostrada como verdad cierta. Sin embargo, esto no es así. Una misma consecuencia (o consecuencias) puede derivarse de *distintas* causas. De ahí que la concordancia con hechos reales, por parte de las consecuencias inferidas de la suposición fundamental de la hipótesis, no demuestre aún que ésta sea cierta. Tales hechos pueden hallarse condicionados por *otra* regularidad, desconocida para el autor de la hipótesis. La ulterior investigación resulta, pues, necesaria.

Al formular una hipótesis o al estudiarla, el razonamiento discursivo parte de una suma de hechos o fenómenos conocidos y se

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. rusa, t. I, pág. 121.
[2] Ibídem, pág. 125.

Escaneado con CamScanner

eleva hacia su causa supuesta, hacia la supuesta ley del desarrollo que condiciona a estos hechos o fenómenos. En este proceso de investigación, a.menudo surgen dos o más hipótesis, y no una sola.

Una vez formuladas, tales hipótesis entran en competencia e incluso en lucha. La lucha ha de poner de manifiesto, al final, cuáles son las hipótesis en pugna que están en desacuerdo con la realidad y son, por tanto, falsas, y cuál es la verdadera. Se trata de la correspondencia que tengan con la realidad las suposiciones fundamentales de las hipótesis, y no las consecuencias que de dichas suposiciones se infieren analíticamente.

¿Cuál puede ser el ulterior desarrollo de la hipótesis? Porque a medida que se obtienen nuevos resultados gracias a la observación y a la experimentación, se amplía ininterrumpidamente el conjunto de fenómenos conocidos que explicamos por medio de la hipótesis formulada. En el momento de concebirla, tenía que explicar un determinado círculo de fenómenos; pero a medida que se desarrolla la ciencia, se van conociendo nuevos hechos que pertenecen a la misma rama del saber, desconocidos, naturalmente, cuando apareció la hipótesis.

Si la hipótesis no es una lucubración artificiosa, sino una conjetura científica sólidamente argumentada y concordante con la realidad, de su suposición fundamental podrán ser inferidos analíticamente no sólo los hechos conocidos al ser formulada, sino incluso los que se descubran más tarde. Esta capacidad de la suposición fundamental de la hipótesis, de aclarar no sólo los fenómenos anteriormente conocidos, sino también los que lleguen a conocerse a posteriori, constituye una condición importante para comprobar la veracidad de dicha suposición fundamental.

Cuanto mayor sea el número de nuevos hechos que la ciencia descubra y que puedan explicarse gracias a una hipótesis, tanto mayor será el grado de probabilidad de la misma.

Para explicar los cambios de luminosidad de algunas estrellas (como Algol en la constelación de Perseo o beta en la constelación de Lira), en alto grado regulares y periódicos, se ideó la hipótesis de que los cambios periódicos de luminosidad de la estrella se deben a la presencia de un satélite que gira alrededor del astro en el mismo plano que el del rayo de luz de nuestra visión. Dicho satélite oscurece a la estrella cada vez que, en su movimiento de traslación, se sitúa entre ella y nosotros. En el sistema que consta de dos estrellas, el eclipse ha de producirse dos veces por cada movimiento de traslación: 1) cuando el satélite pasa entre la estrella y nosotros, tapando con su disco parte de la superficie de la estrella principal, y 2) cuando, continuando su

Escaneado con CamScanner

movimiento de traslación alrededor de la estrella principal, llega a su parte opuesta y él mismo queda escondido detrás del disco de dicha estrella.

Como quiera que dichas estrellas están situadas a distancias enormes de nosotros y las que se agrupan formando pareja se encuentran una de otra a una distancia relativamente corta, las dos estrellas de la pareja son captadas por el observador terrestre, incluso provisto de telescopio, como si constituyeran una sola. Por esta misma causa, los eclipses del astro principal debidos al satélite, los cuales se suceden con toda regularidad, así como los del satélite provocados por el astro principal, no se perciben en su verdadero aspecto, como tales eclipses, sino como cambios periódicos de luminosidad de una sola estrella, pues en una se funden los dos astros de la pareja para el observador terrestre.

Si esta hipótesis es verdadera, ¿cómo ha de representarse el observador todo el proceso del fenómeno?

Cuando no se produce el eclipse, la luminosidad de los dos astros ha de parecer mayor al observador, puesto que hasta él llega entonces toda la luz de la pareja. Cuando el astro menor queda escondido detrás del mayor, para el observador, la luminosidad será mínima, pues hasta él llegará, entonces, sólo la luz de un astro, del mayor. Cuando la estrella menor pasa entre la Tierra y la estrella mayor, la luminosidad de ambas estrellas es también mínima para el observador, pues hasta él llega la luz de la menor y sólo de una parte de la mayor, de la parte que no queda velada por el disco de aquélla. Una de estas luminosidades mínimas suele ser menor que la otra.

La suposición que acabamos de exponer acerca de las causas de los cambios de luminosidad, regularmente periódicos, de algunos astros, es una hipótesis. Los hechos a que dicha hipótesis se refiere, expresados por la curva de los cambios de luminosidad y por la periodicidad de los mismos, constituyen un *efecto* complejo, al que es preciso hallar la causa aclaratoria o la ley que regula los cambios.

Como de costumbre en el terreno de las hipótesis, fue la analogía lo que hizo pensar en dicha causa. Se conocen por experiencia algunos fenómenos de debilitación de la luminosidad por efecto de los eclipses de Sol y de Luna. Se conoce, asimismo, la causa de dichos fenómenos. La semejanza entre algunos aspectos de dichos fenómenos y los que se observan en relación con los cambios de luminosidad de algunas estrellas, llevó, por analogía, a la idea de que la causa de este fenómeno ha de ser semejante a la que produce los fenómenos de los eclipses de Sol y de Luna.

Escaneado con CamScanner

Tal fue la suposición inicial. En este caso, sin embargo, la hipótesis no podía limitarse a una conjetura tan sencilla. Nuevas observaciones, más cuidadosas, más completas y exactas, permitieron descubrir que en los cambios de luminosidad de las estrellas variables del tipo que nos ocupa se dan complicaciones demostrativas de que, aparte de la causa supuesta en la hipótesis y que explica el fenómeno en líneas generales, han de existir causas especiales, complementarias. Para explicar esos cambios posteriormente descubiertos, la suposición inicial resultó ya insuficiente. Aunque conservando globalmente esta suposición, hubo que admitir que, en el caso dado, además del fenómeno de los eclipses, existen otras causas que provocan cambios complementarios de la intensidad luminosa. Las más importantes de esas causas son: 1) Algunas estrellas binarias, a consecuencia de la fuerza de atracción mutua y de la poca distancia existente entre ellas, se han estirado en dirección recíproca y han adquirido forma oblonga; de ahí que presenten al observador terrestre, en tiempos distintos, una parte mayor o menor de su superficie y proyecten una mayor o menor cantidad de luz. 2) Ambas estrellas poseen atmósfera, a consecuencia de lo cual parecen más luminosas en el centro de su disco que en los bordes del mismo para el observador situado en la Tierra. Por todo esto, durante los eclipses, la intensidad luminosa de las estrellas no decrece o aumenta con regularidad, sino de manera desigual según quede velada en el momento dado del eclipse la parte más oscura o más luminosa de la estrella cubierta. 3) Cada una de las dos estrellas refleja con su superficie la luz de la otra por encontrarse entre sí a poca distancia, y esta circunstancia introduce cambios complementarios en las variaciones de la intensidad luminosa. 4) La acción recíproca de la energía de los rayos de cada una de ambas estrellas varía también en el tiempo a consecuencia del carácter oblongo de sus órbitas, etc.

El descubrimiento de todas estas causas actuantes complementarias, cuya acción se superpone a la de la causa principal, lleva a que la parte de los fenómenos observados que escapaba a nuestras explicaciones mientras nos apoyábamos *sólo* en la suposición fundamental de la hipótesis, obtengan ahora una explicación *completa.*

El caso que acabamos de examinar nos ofrece un ejemplo en que se puntualiza y se hace más compleja la suposición inicial de la hipótesis.

Nótese que, en este caso, las causas complementarias que se añaden a la indicada al comienzo en la hipótesis *no exigen que*

Escaneado con CamScanner

se modifique la suposición básica de la misma y son *plenamente* compatibles con ella; lo único que ocurre es que se suman, puntualizando la explicación verdadera, ya de por sí, en sus líneas generales. Esta suma de causas complementarias es, precisamente, lo que mejora la concordancia existente entre la totalidad de los hechos conocidos gracias a la observación y la causa de los mismos, supuesta en la hipótesis.

El desarrollo de la hipótesis no sólo puede llevar a que se concrete y se perfeccione la suposición fundamental, sino que puede proporcionarnos un resultado mucho más importante, demostrándonos que hay que cambiar necesariamente la suposición fundamental de la hipótesis o que es necesario, incluso, desecharla, es decir, que tenemos que cambiar la hipótesis dada por otra.

Tenemos un ejemplo de cambio parcial de la conjetura básica de una hipótesis en la teoría relativa a la forma de la órbita que trazan los planetas alrededor del Sol. Copérnico, creador de la hipótesis heliocéntrica, suponía, lo mismo que los astrónomos de la antigüedad y del medievo, que la única forma de la órbita propia de los cuerpos celestes puede ser el círculo.

Kepler, que disponía de datos de observación más precisos que Copérnico, se convenció de que el supuesto movimiento circular de los planetas era incompatible con la situación que tenían en la bóveda celeste tal como él la veía, y después de largas experiencias sobre distintas formas de la órbita, llegó a la conclusión de que la forma buscada debía ser la elipse.

A veces, sin embargo, ninguna modificación introducida en una hipótesis nos permite armonizar su conjetura fundamental con los nuevos hechos que la refutan. En estos casos la ciencia no debe limitarse a "corregir" la hipótesis periclitada, sino que ha de rechazarla y sustituirla por otra. Tenemos un ejemplo clásico de que la comprobación de una hipótesis lleva a su sustitución por otra, en lo que ocurrió con la hipótesis de Ptolomeo acerca de la posición central e inmóvil de la Tierra en el cosmos y el movimiento a su alrededor de todos los cuerpos celestes siguiendo órbitas circulares.

Puede sorprender, a primera vista, que los astrónomos medievales, en vez de desechar la hipótesis de Ptolomeo, evidentemente envejecida, continuaran defendiéndola tesoneramente e introdujeran varias modificaciones artificiosas en su conjetura básica. Este fenómeno, sin embargo, es perfectamente comprensible. Actuaba en este caso, claro es, la fuerza de la rutina; pero influía en ello, en mucho mayor grado, el hecho de que el sistema geocéntrico se hallaba respaldado por la autoridad de la Iglesia. La

Escaneado con CamScanner

hipótesis de Ptolomeo constituía una de las bases de la concepción del mundo de las clases dominantes en la Edad Media. Por esto, la lucha de Copérnico, genial innovador de la ciencia, contra las concepciones basadas en la teoría de Ptolomeo, no era la simple pugna de una hipótesis, teóricamente posible, contra otra, sino también la pugna de una concepción progresiva, filosófica y científica, del mundo contra la concepción del mundo de las fuerzas reaccionarias.

3

Comprobación de la hipótesis

Toda hipótesis ha de ser necesariamente comprobada.

La comparación de la hipótesis se verifica, por lo común, en dos direcciones. Consiste la primera en sacar el mayor número posible de conclusiones que se desprendan de la suposición fundamental de la hipótesis que se acaba de formular. Si todas estas conclusiones están concordes con los datos de la observación y de la experimentación, y en ningún caso los contradicen, la hipótesis ha de considerarse probable. Su grado de probabilidad será tanto mayor cuanto más diversas y numerosas sean las deducciones obtenidas de la hipótesis dada, conformes, todas ellas, con la experiencia.

Una de las demostraciones más valiosas en favor de una hipótesis suele ser la obtención por vía experimental de un fenómeno no observado en ninguna parte antes de adoptar la hipótesis, fenómeno desconocido y de cuya existencia se tiene por primera vez noticia teórica como consecuencia de la hipótesis dada. Tal fue, por ejemplo, una de las deducciones inferidas de la suposición fundamental de la hipótesis ondulatoria de la luz. El análisis matemático demostró que si la hipótesis ondulatoria era cierta, en el interior de una sombra cerrada proyectada sobre una pantalla luminosa por un círculo oscuro que se sitúa entre la pantalla y el foco de luz, ha de notarse necesariamente una mancha luminosa, en ciertas condiciones exactamente determinadas, como si se agujereara el círculo oscuro en su parte central. La subsiguiente comprobación experimental demostró que este hecho, que parece paradójico, se produce realmente.

Si la hipótesis es verdadera, su adopción lleva siempre al descubrimiento de hechos semejantes. En cambio, si la hipótesis es falsa, los hechos nuevos que se descubran no son susceptibles de ser deducidos de la suposición hipotética fundamental.

Un argumento de especial importancia en favor de la veraci-

Escaneado con CamScanner

dad de la hipótesis estriba en su capacidad de llevar al descubrimiento de relaciones numéricas entre fenómenos sumamente heterogéneos y alejados entre sí.

Si la hipótesis está concebida con el propósito de obtener de su conjetura básica, como consecuencias necesarias, hechos y datos numéricos conocidos ya por la observación, en este caso, ni siquiera la concordancia completa entre las consecuencias deducidas teóricamente de la hipótesis y los hechos o fenómenos observados demuestra, de por sí, que la hipótesis es verdadera. El físico y astrónomo inglés Eddington expuso una hipótesis acerca de la estructura interior de las estrellas. En esta hipótesis ocupaba un lugar de primera importancia la suposición de que la presión luminosa, contrarrestando la fuerza de la gravedad, impide que la estrella se contraiga y que, por tanto, entre la luminosidad de la estrella y su masa ha de existir una relación determinada: para que pueda equilibrarse la fuerza de la presión luminosa y la de la gravedad, la estrella ha de poseer una determinada masa. Los cálculos realizados a base de dicha conjetura llevaron a la conclusión de que la mayor parte de las estrellas de luminosidad fija han de poseer una masa semejante a la del Sol. En este caso, de la conjetura básica de la hipótesis se obtiene una conclusión que concuerda perfectamente con los datos de la observación indicada. Pronto se descubrió, sin embargo, que la fuerza de la presión luminosa carece casi en absoluto de importancia para la estructura interna de la estrella. Con esto quedó demostrada la falsedad de la hipótesis de Eddington.

Por el contrario, si la investigación de la hipótesis muestra que de su conjetura fundamental se sigue necesariamente un hecho completamente desconocido por la ciencia antes de formular la hipótesis dada, y si se comprueba luego que tal hecho existe en la realidad, el acuerdo entre la hipótesis y los resultados de la observación aumentará su grado de probabilidad.

4

El experimento decisivo (Experimentum crucis)

El filósofo y lógico materialista inglés Francisco Bacon formuló un principio sumamente fecundo acerca del experimento que puede servir de criterio definitivo para elegir una de dos hipótesis en pugna. Dicho principio de Bacon atrajo de nuevo la atención de los lógicos en el siglo XIX por las particularidades que presentaba el desarrollo de las hipótesis científicas de dicha época.

Escaneado con CamScanner

Raras veces se formula una sola hipótesis en cuanto a problemas capitales de la ciencia. Lo corriente es que haya dos o más, a menudo esencialmente distintas entre sí, que intenten explicar la ley propia de una determinada esfera de fenómenos. Pero como quiera que la verdad es una, resulta evidente que no pueden ser a la vez verdaderas las distintas hipótesis que expliquen de manera distinta un mismo conjunto de fenómenos. Se impone, pues, la elección.

En el siglo XIX la concepción baconiana acerca del experimento decisivo adquirió la siguiente forma. Para resolver el litigio entre dos hipótesis en pugna es necesario llevar su análisis hasta el punto en que resulte evidente que se deducen de ellas conclusiones incompatibles y contradictorias entre sí. Luego es necesario recurrir al experimento comprobante. Si se ve que existen fenómenos incompatibles con las conclusiones deducidas de la primera hipótesis y, a la vez, concordantes con las obtenidas de la segunda, la primera hipótesis ha de ser desechada por errónea y la segunda ha de considerarse confirmada en los límites de su comprobación experimental.

El experimento comprobante en virtud del cual elegimos una de dos hipótesis contradictorias, se denomina "experimento decisivo" (experimentum crucis).

La tesis del "experimento decisivo" contiene un principio cierto, pero necesita de algunas precisiones. Su insuficiencia capital radica en que admite la posibilidad de hallar un experimento que demuestre de una vez para siempre y de manera absoluta que la hipótesis es o no es válida.

La realidad es otra. Los "experimentos decisivos" son posibles y la ciencia constantemente recurre a ellos para refutar opiniones falsas. Con un "experimento decisivo" semejante lo que se refuta no es, sin embargo, *la mera hipótesis*, como afirman los lógicos inductivistas burgueses, sino *la teoría entera en cuya composición la hipótesis dada entra como uno de sus eslabones.*

Así, el conocido experimento de Foucault del que suele decirse que resolvió totalmente, de una vez para siempre, la controversia entre las hipótesis corpuscular y ondulatoria acerca de la naturaleza de la luz, en realidad no demostró el error de la hipótesis corpuscular *tomada de por sí*, sino de todo el sistema de teorías al que dicha hipótesis pertenecía como una de sus partes componentes. La relación entre el índice de refracción y la velocidad de la luz en distintos medios no era una consecuencia de la hipótesis corpuscular *por sí misma*, refutada por el experimento de Fou-

Escaneado con CamScanner

cault, sino de todo el sistema de suposiciones que servían de base a la óptica de Newton, Laplace y Biot.

Ahora bien, si el "experimento decisivo" no puede refutar de manera definitiva una *hipótesis tomada aisladamente*, puede ser un medio eficaz para descubrir los errores de *todo un sistema* de principios científicos en el que entre la hipótesis como una de sus partes componentes. La ciencia no confronta una hipótesis sola con hechos aislados, sino un sistema teórico cabal con la totalidad de los datos que la observación y la experimentación proporcionan. En este plano, el "experimento decisivo" suele desempeñar un papel de primerísima importancia. El resultado negativo del "experimento decisivo" demuestra que la teoría *globalmente tomada* no es cierta y que existe error en alguno de sus eslabones. En este caso, la teoría ha de ser desechada en conjunto (a la vez que la hipótesis investigada) o ha de corregirse el eslabón equivocado. En uno y otro caso, la alterada unidad lógica de la teoría queda restablecida.

El "experimento decisivo" se aplica constantemente en las esferas más diversas de las ciencias experimentales como piedra de toque de la veracidad o de la falsedad *de la teoría*. Gracias al "experimento decisivo", observando Galileo las fases de Venus con el telescopio, resolvió la controversia entre la teoría geocéntrica de Ptolomeo y la heliocéntrica de Copérnico, puesto que las fases del planeta se deducían necesariamente del sistema heliocéntrico y no podían deducirse del geocéntrico. Mediante el "experimento decisivo" aclaró Newton la cuestión de si los colores son consecuencia de la refracción de los rayos luminosos o si existen antes de que ésta se produzca, puesto que sólo los distintos índices de refracción los hacen visibles.

Vemos, pues, que el "experimento decisivo" es de extraordinaria importancia, aunque no en el sentido que suele atribuírsele. Como medio de refutación, sirve para impugnar no una hipótesis aislada, sino una teoría completa. Cuando confirma la conclusión deducida de otra hipótesis, no proporciona una demostración plena de su veracidad. Verdad es que la concordancia del "experimento decisivo" con la conclusión que se deduce de una hipótesis demuestra la validez de dicha conclusión; pero de la veracidad de la conclusión no puede inferirse que el antecedente sea *necesariamente* verdadero. La concordancia de una conclusión con la experiencia puede deberse a *otra* causa. De ahí que incluso si el "experimento decisivo" puede refutar definitivamente una de las hipótesis en pugna, no sea posible considerar que, con ello, queda demostrado que la veracidad de la otra hipótesis es necesaria.

Escaneado con CamScanner

La historia de las ciencias confirma la validez de nuestro aserto. Incluso después del experimento de Foucault continuó la pugna entre la hipótesis corpuscular y la hipótesis ondulatoria. En la física contemporánea se observa un renacimiento parcial de la hipótesis corpuscular, lo cual sería, naturalmente, imposible, si el experimento de Foucault hubiera resultado verdaderamente decisivo en lo tocante a la hipótesis corpuscular. En cambio, su experimento resultó definitivo respecto al conjunto teórico al que pertenecía dicha hipótesis, y en el cual descubrió Foucault, verdaderamente, un error.

5

Transformación de la hipótesis en conocimiento cierto

En determinadas condiciones, de la comprobación de la hipótesis puede resultar que ésta se transforme, de mera suposición posible, en conocimiento demostrado y cierto. Como quiera que la hipótesis constituye una suposición acerca de un hecho o acerca de un orden regular, su conversión en conocimiento cierto se verifica de manera distinta según se compruebe una hipótesis de uno u otro tipo.

La hipótesis acerca de un hecho pasa a ser verdad demostrada si resulta que del hecho supuesto, y sólo de él, se sigue una consecuencia cuya validez se averigua mediante la experiencia. La hipótesis de que los cráteres de la isla de Saarem proceden de la acción de un meteorito se convirtió en verdad demostrada cuando se descubrió en ellos restos de hierro aerolítico. Si la hipótesis constituye una suposición acerca de un hecho que en la actualidad existe, la investigación correspondiente puede llevarnos a demostrar, por medio de la observación directa, que realmente existe el hecho supuesto en la hipótesis. Ocurre esto cuando llega a ser accesible a la observación directa un objeto inaccesible antes a dicha observación, pero que da origen a los mismos fenómenos a cuya explicación se aplica la hipótesis dada.

El descubrimiento de los planetas Neptuno y Plutón puede servir de ejemplo de esa conversión de la hipótesis en conocimiento cierto. En pocas palabras, la historia del descubrimiento de Neptuno es como sigue. En 1781 Guillermo Herschel descubrió Urano. Poco tiempo después se vio que la posición real de este planeta en la bóveda celeste difería de la que cabía esperar según la ley de la gravitación universal descubierta por Newton. La magnitud de la desviación superaba en mucho los posibles erro-

Escaneado con CamScanner

res de observación, incluso teniendo en cuenta la influencia que sobre Urano ejercían todos los cuerpos del sistema solar entonces conocidos. Para explicar la anomalía observada podía recurrirse a dos hipótesis. Podía suponerse que el movimiento de Urano no se subordina a la ley de la gravitación universal, o podía conjeturarse que la anomalía del movimiento de Urano era producida por otro planeta desconocido, situado más allá de su órbita, por efecto de su fuerza de atracción, en completo acuerdo con la ley de Newton.

No merecía la pena detenerse en la primera suposición, que contradecía todos los datos de la física y todas las observaciones acerca del movimiento de los demás planetas. Quedaba la segunda suposición de que más allá de la órbita de Urano existía cierto planeta desconocido que provocaba la aceleración del movimiento de aquél, inexplicable sin ello. Claro es que el medio decisivo para comprobar la veracidad de dicha suposición consistía en descubrir el supuesto planeta por medio de la observación directa. Pero ¿en qué lugar de la bóveda celeste había que buscarlo?

Se decidieron a resolver este difícil problema casi al mismo tiempo dos matemáticos, el inglés Adams y el francés Leverrier. Para su investigación, partieron ambos de la diferencia real existente entre los movimientos observados de Urano y las posiciones que debía de ocupar según cálculos basados en la ley de la gravitación universal. En segundo lugar, los sabios sacaron de su suposición varias deducciones lógicas que facilitaron sensiblemente la comprobación de la propia hipótesis. Si es verdad, pensaban Adams y Leverrier, que la desviación del movimiento de Urano se debe a la acción de algún planeta desconocido cuya órbita se halla fuera de la de aquél, hay que buscar dicho planeta en una zona de la bóveda celeste que coincidirá, probablemente, con la zona en que se mueven los planetas exteriores, a ambos lados de la eclíptica. Para calcular con mayor exactitud el lugar del supuesto planeta dentro de la zona de la eclíptica, Leverrier tomó en consideración los datos relativos a la masa de Urano, a la forma de su órbita, a la situación de esta órbita en el espacio y a la influencia de las aceleraciones observadas en su movimiento. Hizo luego varias suposiciones complementarias acerca de la masa del planeta buscado, de su distancia media del Sol, etc. Partiendo de esos datos y suposiciones, y después de numerosísimos cálculos altamente complicados, determinó Leverrier aproximadamente el lugar dentro de cuyos límites se debía buscar al planeta. Este fue realmente descubierto en la zona indicada y se denominó Neptuno. De esta manera la hipótesis acerca de la existencia de un nue-

Escaneado con CamScanner

vo planeta se convirtió de suposición probable en verdad comprobada y cierta.

La suposición o hipótesis se transforma en conocimiento cierto si se logra demostrar que es necesario excluir todas las causas supuestamente originarias de un hecho dado, por no demostradas, menos una, que implica obligatoriamente la aparición del hecho en cuestión.

Este procedimiento para transformar la hipótesis en conocimiento cierto se aplica a menudo, por ejemplo, en la práctica judicial. Supongamos que en el bosque se ha hallado el cadáver de un hombre con herida de arma de fuego. El juez de instrucción debe averiguar la causa del hecho. Teóricamente, acerca de ello es posible formular varias hipótesis o suposiciones. 1) Se puede tratar de un suicidio intencionado. 2) Se puede tratar de un accidente debido, por ejemplo, a falta de precauciones al limpiar una arma de fuego. 3) Puede ser una muerte inintencionada (como ocurre a veces, por ejemplo, durante una cacería). 4) Puede tratarse de un asesinato intencionado. En el caso dado, el problema podrá ser resuelto si, hechas las investigaciones pertinentes, se logra comprobar que de las cuatro suposiciones teóricamente posibles, tres han de ser desechadas por falsas. Resultará, entonces, evidente que la cuarta suposición —la única que no ha sido refutada— es la cierta y verdadera. Se da por supuesto que la veracidad de tal conclusión depende de la exactitud del análisis en virtud del cual consideramos que *sólo* las cuatro causas indicadas pueden serlo del caso dado. Si una investigación más cuidadosa demostrara que las causas teóricamente posibles pasan de cuatro, la exclusión de tres de ellas no constituiría, naturalmente, demostración suficiente de la validez de la cuarta, la cual también podría resultar falsa como las tres primeras. Quedaría como verdadera, en este caso, una suposición no incluida en el análisis inicial.

La hipótesis relativa a un determinado orden regular, si es verdadera, también se convierte, con el tiempo, en conocimiento demostrado.

Tenemos un ejemplo de hipótesis semejante que se convierte en conocimiento comprobado, en la demostración —que se hace por medio del análisis espectral— de que es verdadera la suposición, expuesta más arriba, según la cual las estrellas de luminosidad variable tipo beta de la constelación Lira son *binarias*.

Se ha observado que los cambios de luminosidad de estas estrellas son altamente regulares. Se supuso que la estrella observada era una estrella doble. Según esta hipótesis, los cambios re-

Escaneado con CamScanner

gulares de la luminosidad de la estrella se deben a eclipses, es decir, a la desaparición de una de las estrellas detrás de la otra cuando las dos, al girar alrededor de un centro de gravedad común, se encuentran en la línea que coincide con la visual del observador.

Esta explicación fue propuesta en calidad de hipótesis poco después de que Goodrike hubo descubierto y descrito la variabilidad de la estrella beta de Lira. A finales del siglo XIX, el académico A. A. Bielopolski, al estudiar las fotografías sacadas del espectro de la estrella beta de Lira, descubrió que tenía ante sí no un espectro único, como cabía esperar si beta de Lira hubiera sido una sola estrella, sino dos espectros de dos estrellas distintas. Observó, además, que las líneas de absorción en los espectros de las dos estrellas se desplazaban en cada momento dado en sentido opuesto, de manera que cuando las rayas del espectro de una de las estrellas se dispersan hacia el rojo, las rayas del espectro de la otra lo hacen hacia el violeta. Según la conocida ley de Doppler-Fizeau, si un cuerpo se mueve acercándose al observador, las líneas de absorción del espectro de dicho cuerpo se desplazan hacia el violeta; si se aleja, dichas líneas se corren hacia el rojo.

Es esto, precisamente, lo que se observa en el espectro doble beta de Lira; ello significa que mientras una de las estrellas que componen esa pareja se acerca al observador terrestre, la otra se aleja, y al contrario.

De esta manera Bielopolski demostró que beta de Lira es, en realidad, una estrella doble, y que cada una de las estrellas que componen la pareja gira según su propia órbita, ya acercándose a la Tierra, ya alejándose de ella. De esta demostración de Bielopolski se sigue, como consecuencia necesaria, la misma explicación dada a los cambios de luminosidad observados en la estrella beta de Lira, explicación que no pasaba de hipótesis antes del descubrimiento de Bielopolski.

6

Valor cognoscitivo de la hipótesis

La hipótesis constituye el primer grado de la investigación que lleva de lo que se observa directamente en los fenómenos al conocimiento de las leyes internas de su desarrollo.

Es condición previa de la hipótesis científica el criterio materialista de que la ciencia no ha de limitarse a la *descripción* superficial de lo observado, sino que ha de aspirar a conocer la esencia íntima de los fenómenos, las leyes objetivas de su des-

Escaneado con CamScanner

arrollo. La ciencia no es un mero registro de fenómenos observados. La ciencia *describe* y *sistematiza* a fin de descubrir y conocer las *leyes del movimiento*, las *leyes del desarrollo* de los fenómenos.

A la hipótesis le corresponde un importante papel en el desarrollo del conocimiento científico de los fenómenos del mundo circundante. La hipótesis no es una suposición anquilosada e invariable. Aparece no como una conjetura aislada, sino en relación, siempre, con la teoría, y ella misma tiende a convertirse en teoría o en parte integrante de una teoría. La hipótesis verdadera, en determinadas circunstancias, se transforma en conocimiento cierto y pasa a ser, realmente, una teoría. La teoría de la estructura atómica de la materia, mera hipótesis durante dos mil quinientos años, se ha elevado en nuestro tiempo a conocimiento auténtico y científico.

Al criterio materialista acerca del valor cognoscitivo de la hipótesis se opone la concepción idealista, reaccionaria, de la misma. La interpretación agnóstica, idealista, de la hipótesis, es típica de la filosofía burguesa de la época imperialista, filosofía que niega que el mundo material sea cognoscible.

Una de las manifestaciones propias del idealismo y del agnosticismo en la Lógica y en la teoría del conocimiento de los filósofos burgueses de nuestro tiempo estriba precisamente en reducir el conocimiento científico a la mera descripción de los hechos de experiencia entendida al modo idealista.

Tal es, por ejemplo, la doctrina de los partidarios de Mach. Según Mach, las cosas son simplemente complejos de sensaciones, es decir, no son más que fenómenos en nuestra conciencia. Desde este punto de vista, carece, pues, de sentido todo esfuerzo por hallar en dichos fenómenos una esencia objetiva independiente de las sensaciones y no reducible a sensaciones. El fin de la cognición científica no radica en la interpretación de los fundamentos de los fenómenos estudiados, independientes de la conciencia, sino en la pura descripción formal de los mismos. Mach y sus continuadores declaran que el concepto de causa y de relación causal son "supervivencias". La ciencia actual, afirman, no estudia la relación de causa a efecto, sino únicamente los "lazos funcionales" o "relaciones". El único objetivo de la ciencia de la naturaleza es la expresión matemática de las relaciones funcionales.

Esta renuncia a buscar la explicación de las cosas y el querer limitar la ciencia a la mera descripción de las relaciones funcionales son consecuencia directa del hecho de negar la *base material* de los fenómenos. Si las cosas no son más que fenómenos,

Escaneado con CamScanner

meras combinaciones de sensaciones en nuestra conciencia, realmente nada se puede buscar en ellas aparte de los mismos fenómenos. En este caso, toda interpretación de la base de los fenómenos resulta superflua, "no económica".

Actitud semejante lleva directamente a la negación del valor cognoscitivo de la hipótesis o, por lo menos, a subvalorar su importancia. Lo vemos en la Lógica de los partidarios de Mach, en el propio Mach y en los franceses Poincaré y Duhem. Según ellos, la teoría física sólo puede tener un fin: describir y clasificar las leyes experimentalmente establecidas. En absoluta consonancia con dicho criterio, Mach y sus continuadores de hoy afirman que las hipótesis no son juicios acerca de la naturaleza de las cosas, sino meras conjeturas de las que pueden inferirse deducciones concordes con las leyes establecidas experimentalmente.

Tales razonamientos acerca de la hipótesis carecen de base. Se desmoronan junto con la filosofía y la teoría del conocimiento en que se apoyan. Un fenómeno siempre lo es de alguna esencia; por esto ninguna suposición verdadera acerca de un orden regular que unifique y defina a los fenómenos puede ser una simple descripción. Una hipótesis teóricamente fundada y comprobada en la práctica, no es únicamente una descripción, sino que siempre es también una explicación, una interpretación de la esencia del fenómeno dado. La hipótesis refleja en el pensamiento el orden regular, no observable directamente, que preside los fenómenos que, por medio de aquélla, aspiramos a explicar.

Por lo tanto, carece de justificación la teoría de las "hipótesis de trabajo" aceptada por muchos investigadores y lógicos burgueses. Se llaman así las hipótesis propuestas cuando se carece aún de datos suficientes para la explicación completa de todo el conjunto de fenómenos del sector investigado y cuando hay que contentarse con explicaciones que sabemos de antemano que son incompletas. Según la concepción idealista, la "hipótesis de trabajo" no pretende ser una explicación de la realidad o un reflejo de ella. Es una explicación más o menos artificiosa, aceptada sólo *condicionalmente* y predestinada a dejar el campo libre, más tarde o más temprano, a una explicación que reflejará realmente la regularidad objetiva en toda su plenitud y complejidad.

No es difícil demostrar la inconsistencia de este criterio. Si la "hipótesis de trabajo" refleja ciertas partes o rasgos de las leyes estudiadas por la ciencia, no se diferencia esencialmente, en la medida en que refleje dichas reglas, de ninguna otra hipótesis. Como cualquiera de ellas, se desarrolla, está sujeta a comproba-

Escaneado con CamScanner

ción y a perfeccionamiento, y será desechada si se descubre que es falsa.

Ahora bien, si la "hipótesis de trabajo" es una pura suposición condicional, es decir, si se trata de una idea adoptada con el fin exclusivo de presentar los hechos observados como efecto de cierta ley, idea inventada y arbitraria, sin raíces en la ciencia ni en la experiencia, no merece ser llamada hipótesis.

En el primer caso, la mal llamada "hipótesis de trabajo" aparece orgánicamente en el propio desarrollo de la ciencia y tiene un futuro, cualesquiera que sean las correcciones que en ella introduzca la subsiguiente comprobación.

En el segundo caso, la denominada "hipótesis de trabajo" resulta insuficiente, a causa de su origen artificioso ya en el mismo instante de nacer. Ideada para explicar una parte orgánica de fenómenos o de hechos, su insuficiencia no hará sino aumentar a medida que se conozcan nuevos hechos y fenómenos.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XIV

LA DEMOSTRACION[1]

1

El pensamiento científico y la demostración

La conexión de las verdades científicas, necesaria para toda ciencia, es un reflejo de la conexión *real, independiente* de la ciencia y del pensamiento. La interdependencia de los principios científicos es un reflejo de la interdependencia de las cosas, de sus propiedades, de sus relaciones y de sus leyes.

Pero la conexión de las verdades científicas casi nunca se ve de primeras, directa e inmediatamente. Sólo un examen circunstanciado y multilateral nos permite averiguar si una verdad científica se halla fundamentada en las relaciones de las cosas que la condicionan.

Son muy pocos los principios científicos que se aceptan como verdaderos sin ninguna demostración. Se trata de los axiomas, principios por el estilo del que dice que si a magnitudes iguales se suman otras que también lo sean, siguen siendo iguales las magnitudes resultantes. En realidad, ni siquiera los axiomas son verdades evidentes de manera absoluta, sino principios cuya aceptación en el sistema de la ciencia queda justificada por todos los resultados que de dicha aceptación se siguen y que son comprobados por la práctica.

Los axiomas deben su consideración de verdades indemostrables tan sólo al hecho de que las simplísimas relaciones de las cosas en que se fundan han sido comprobadas por el desarrollo milenario de la actividad práctica del hombre. En cada ciencia, los axiomas constituyen una parte mínima de sus principios. Los demás principios, en su calidad de verdades, no se explican de manera inmediata ni desconectados de otras verdades, sino por *de-*

[1] De la demostración no se ocupa solamente la Lógica formal. También la Lógica dialéctica estudia sus problemas en tanto que se hallan relacionados con el hacer práctico del hombre, con el desarrollo histórico del conocimiento, de las ciencias, de los métodos y procedimientos lógicos utilizados en las demostraciones.

Escaneado con CamScanner

mostración, es decir, averiguando sus conexiones necesarias con las demás verdades.

La demostración no constituye, pues, un elemento secundario del pensamiento científico, sino su nervio vital, la condición primerísima y necesaria para que una afirmación posea carácter científico.

Uno de los rasgos esenciales del pensamiento científico es, precisamente, su afán de demostración. La ciencia y el pensamiento científico no toleran las afirmaciones gratuitas. Una afirmación, cualquiera que sea, sólo alcanza rango científico cuando está fundamentada.

La fundamentación se exige siempre, y no sólo en matemáticas, donde los resultados de la investigación se exponen en forma de larga cadena de demostraciones. En todas las ciencias, naturales y sociales, la demostración es igualmente necesaria para que se pueda admitir que una proposición está fundamentada.

No es la certidumbre subjetiva lo que confiere al pensamiento la fuerza irresistible de la convicción, sino el convencimiento *fundamentado*, demostrado.

Muchos filósofos burgueses reaccionarios de nuestro tiempo consideran que el carácter de demostrable no constituye una cualidad necesaria del pensamiento. Los idealistas contemporáneos exigen que se revise el problema de la importancia de la demostración en la Lógica, en la filosofía y en todas las ciencias.

Esta tendencia de los filósofos y lógicos de la burguesía imperialista expresa muy nítidamente su interés de clase: las concepciones reaccionarias y anticientíficas no pueden ser demostradas, pues se hallan en escandalosa contradicción con la realidad.

En la aurora de su desarrollo, el pensamiento burgués, progresivo en aquel entonces, proclamaba a través de uno de sus sabios más grandes, B. Pascal, la necesidad de que "nunca se afirme principio alguno que no haya sido demostrado por verdades ya conocidas".

En cambio actualmente los pragmatistas, intuicionistas y demás, arremeten contra los filósofos y lógicos que se atienen al principio de la demostración y fundamentación del pensamiento. Schopenhauer, en su obra *El mundo como voluntad y representación*, afirmaba ya que "no son los juicios demostrados ni su demostración, sino los que se extraen directamente de la intuición y en ella se basan, en vez de hacerlo en demostraciones, lo que equivale, en la ciencia, al sol del universo..."

Uno de los pilares del pragmatismo, William James, también declaraba que la verdad "no es racional" y renunció a la Lógica

Escaneado con CamScanner

como instrumento del pensar. "En cuanto a mí —dice en su obra *Un Universo pluralístico*—, me consideré obligado, en fin de cuentas, *a renunciar a la Lógica*, a abandonarla abierta y honradamente, de una vez para siempre... Prefiero denominar abiertamente a la realidad, si no irracional, por lo menos no racional en lo tocante a su estructura..."

Para quienes niegan el valor de la demostración, es, sin embargo, fatal el hecho de que intentan demostrar (claro que infructuosamente) que la demostración no es necesaria. ¡A pesar de todo, recurren a la demostración! Así se ven obligados a reconocer, de hecho, el poder indiscutible que sobre ellos mismos ejerce uno de los principios lógicos inmutables.

El carácter lógico del pensamiento se manifiesta, en particular, en las posibilidades que ofrece de demostración y fundamentación. A su vez, el primer indicio de que un pensamiento es ilógico radica en la gratuidad, en la inmotivación, en el desdén por las condiciones rigurosas y por las reglas de la demostración.

2

Estructura de la demostración

Independientemente de su contenido, la demostración consta siempre de: 1) *tesis*, 2) *fundamentos de la demostración* (argumentos) y 3) *procedimiento de demostración.*

1. *Tesis de la demostración*

Se llama tesis al juicio cuya veracidad o falsedad se dilucida por medio de la demostración. Generalmente, la veracidad de la tesis que se demuestra no resulta evidente. No lo es, por ejemplo, el principio —demostrable en geometría— de que la superficie del círculo se obtiene multiplicando un número, que expresa la relación existente entre la longitud de la circunferencia del círculo y la longitud de su diámetro, por el cuadrado del radio del círculo. La validez del principio se descubre mediante la demostración.

Incluso cuando la tesis resulta evidente, suele demostrarse. Lo vemos, por ejemplo, en el principio de que el diámetro del círculo se divide en dos partes iguales. Lo que se expresa por medio de este principio resulta evidente. No obstante, en geometría se demuestra.

El ejemplo aducido de las matemáticas no constituye una excepción, sino que es un caso concreto de una regla general. La

Escaneado con CamScanner

ciencia procura demostrar, en la medida de lo posible, todo cuanto resulte demostrable, sea o no evidente.

Esta tendencia a no dejar ni un solo principio indemostrado, en la medida de lo posible, deriva, en primer lugar, de la importancia lógica del carácter demostrable del pensamiento; en segundo lugar, de que la evidencia a menudo es engañosa. En efecto, si nos colocamos entre los carriles de una vía férrea, y miramos hacia la lejanía, nos parecerá que, a pesar de ser paralelos cerca de nosotros, a lo lejos convergen en un punto. No obstante, los carriles siguen siendo paralelos lejos de nosotros.

La ciencia se basa lo menos posible en la mera evidencia.

El fin de toda demostración consiste en dilucidar lo que hay de verdad o de falsedad en una tesis. La que explica la *veracidad* de una tesis se llama simplemente *demostración;* la que pone de manifiesto la *falsedad* de una tesis se llama *refutación*. Refutar una tesis significa demostrar su falsedad.

Independientemente del grado de certidumbre subjetiva en la veracidad de lo demostrado, sólo realizaremos con éxito la operación demostrativa si la tesis que se demuestra es verdadera por su esencia. Sólo puede demostrarse satisfactoriamente el carácter verdadero de aquello que lo es realmente, del mismo modo que sólo puede demostrarse bien la falsedad de aquello que es verdaderamente falso.

Antes de ser demostrada, la veracidad de la tesis no se percibe; no obstante, para que la tesis pueda ser, en general, demostrada, es absolutamente necesario que corresponda a la realidad. Si la tesis es verdadera de por sí, siempre estaremos en condiciones de demostrar su veracidad. Lo único que hace falta para ello es encontrar el procedimiento adecuado. La historia del saber registra no pocos casos en que unos principios que resultaron verdaderos se demostraban al principio por procedimientos inexactos e incluso erróneos, y sus errores sólo pudieron eliminarse gracias a nuevos progresos de la ciencia.

Se vio, por ejemplo, que muchas de las demostraciones ideadas por los geómetras de la antigüedad eran poco rigurosas. Interesante resulta notar que el mayor número de inexactitudes se han registrado en las demostraciones de los principios *primeros y más elementales*, lo cual se explica por el hecho de que los geómetras antiguos confiaban a menudo en las representaciones obtenidas por observación directa de los fenómenos.

Nada tiene de extraño, por tanto, que en los tiempos modernos haya sido preciso recurrir a procedimientos de demostración más rigurosos y precisos para los teoremas que la geometría an-

Escaneado con CamScanner

tigua demostraba partiendo de la evidencia o de la observación directa.

Pero cualquiera que sea el grado de exactitud y el rigor de la demostración, el primer requisito de su posible veracidad estriba en que la tesis que se demuestra sea verdadera, es decir, que la verdad se refleje en ella de manera fiel.

Exactamente lo mismo puede decirse de la refutación. Lo primero que se necesita para que sea veraz, es que la falsedad del principio refutado sea real, es decir, que éste no se corresponda verdaderamente con los hechos. Si el principio que se refuta es falso, el procedimiento de refutación puede ser encontrado, y lo será, más tarde o más temprano.

2. *Fundamentos de la demostración (argumentos)*

Tendremos una demostración allí donde se ponga de manifiesto que la veracidad o la falsedad de cierta tesis se sigue necesariamente de la veracidad o de la falsedad de algunos principios demostrados con anterioridad y reconocidos como verdaderos, así como del contenido —ya aclarado— de los conceptos fundamentales para la ciencia dada. *Los principios en que se apoya la demostración y de los que se sigue con carácter necesario la veracidad de la tesis que se demuestra, se denominan fundamentos* o *argumentos de la demostración.*

Así, al demostrar el teorema de la suma de los ángulos internos de un triángulo plano, la base de la demostración nos viene dada, en primer lugar, por el contenido —establecido con anterioridad— de tales conceptos geométricos como "triángulo plano", "ángulo interno", "ángulos adyacentes", "paralelismo de las líneas", "ángulos alternos internos" y "ángulos correspondientes"; en segundo lugar, por algunos principios de la geometría de Euclides con anterioridad aceptados como verdaderos o demostrados. Tal es el axioma admitido en la geometría euclidiana, según el cual por un punto situado fuera de una recta y en el mismo plano que ésta sólo puede pasar una recta, y nada más que una, que no corte a la recta dada. O bien el principio demostrado en la geometría euclidiana según el cual los ángulos alternos internos y los ángulos correspondientes formados por una recta al cortar dos líneas paralelas son iguales entre sí. Y también el principio, demostrado asimismo por la geometría euclidiana, de que la suma de dos ángulos adyacentes equivale a dos rectos.

Estos principios constituyen el fundamento de la demostración del teorema concerniente a la suma de los ángulos internos del

Escaneado con CamScanner

triángulo, porque admitidos y demostrados como verdaderos, llevan a reconocer como verdadera, de manera necesaria, la afirmación de que la suma de los ángulos internos de un triángulo es igual a dos rectos.

Los fundamentos de las demostraciones constan de principios de distintos tipos. Entre dichos fundamentos se encuentran: a) *principios relativos a hechos ciertos;* b) *definiciones;* c) *axiomas;* d) *principios anteriormente demostrados por la ciencia dada* o *teoremas.*

a) *Los principios acerca de hechos ciertos como base de la demostración.*

Los principios sobre hechos que han sido comprobados como ciertos constituyen un tipo de fundamentaciones de singular importancia. Excepción hecha de las matemáticas, que no se apoyan en los hechos de manera inmediata, sino a través de conceptos generales acerca de las relaciones entre los objetos, en todas las ciencias la demostración se fundamenta en principios relativos a hechos comprobados como ciertos (directa o indirectamente). En muchísimos casos, demostrar que un principio es verdadero significa mostrar que su veracidad se sigue directamente de principios que tratan de hechos conocidos y bien comprobados. Al contrario, demostrar que un principio es falso significa muchas veces adquirir la certeza de hechos que lo contradicen.

En más de una ocasión se han referido las grandes figuras de la ciencia mundial a la importancia de los hechos para la demostración.

V. I. Lenin dijo que los "hechos exactos son indiscutibles... esto es especialmente necesario si quiere uno orientarse seriamente en un problema complicado y difícil..." [1]

"Los hechos —escribió I. P. Pavlov— son el aire del hombre de ciencia. Sin ellos nunca podréis levantar el vuelo. Sin ellos vuestras «teorías» no pasan de vanos esfuerzos".[2]

De ahí que la fidelidad de una demostración venga determinada (entre otras condiciones) por el acierto en encontrar hechos que fundamenten la proposición a demostrar o que resulten incompatibles con ella y, por tanto, la refuten. Los hechos *refutatorios* poseen una fuerza demostrativa especial. Generalmente no basta indicar los hechos que confirman el principio que se demuestra para la demostración rigurosa de la veracidad del mismo. Las indicaciones de este género a menudo fundamentan sólo la veracidad de un principio en los límites de los hechos hallados

[1] V. I. Lenin, *Obras completas,* 4ª ed. en ruso, t. XXIII, pág. 266.
[2] I. P. Pavlov, *Obras escogidas,* ed. rusa, Gospolitizdat, 1951, pág. 51.

Escaneado con CamScanner

para su confirmación. En cambio, es suficiente descubrir aunque sea un solo hecho que contradiga la proposición que se quiere demostrar, para que resulte manifiesta la falsedad total o por lo menos parcial del principio en cuestión.

Si los hechos fueran suficientes para la demostración rigurosa y completa de una proposición, el procedimiento más infalible que tendríamos para demostrarla consistiría en la inducción por simple enumeración. Sabido es, sin embargo, hasta qué punto resulta precaria e insegura la generalización fundada únicamente en que no se han descubierto hechos que la contradigan. Cualquier hecho de esta naturaleza que más tarde surja, hunde al instante —o por lo menos limita— la generalización.

La realidad que nos circunda es tan compleja y multiforme, que resulta posible seleccionar hechos más o menos aislados que confirmen cualquier proposición, incluso si es notoriamente absurda. Sin embargo, la circunstancia de que existan, al mismo tiempo, hechos que refuten dicha proposición, nos dice que es muy poco lo que demuestran hechos sueltos tomados de por sí, independientemente unos de otros y de las condiciones que nos rodean.

Por eso los hechos sólo alcanzan el rango de fundamentos de la demostración cuando se toman no aisladamente y por separado, sino en su interdependencia como formando un conjunto que sea expresión de las leyes generales que los regulan.

b) *Las definiciones como fundamentos de la demostración.*

Entre los fundamentos de la demostración figuran también las *definiciones de los conceptos fundamentales de una ciencia.* La demostración constituye un proceso que va de proposiciones anteriomente aceptadas a una proposición nueva cuya validez se sigue necesariamente de la de aquéllas. Sin embargo, no todas las proposiciones admitidas con anterioridad se demuestran. Algunas constituyen simplemente definiciones de los conceptos fundamentales de la ciencia. Así, la demostración del teorema de la geometría euclidiana relativo a la suma de los ángulos internos de un triángulo plano, no se apoya sólo en teoremas anteriormente demostrados acerca de las propiedades de los ángulos alternos internos, correspondientes y adyacentes, así como en el principio de las líneas paralelas, admitido sin demostración; se funda también en la definición de los conceptos "triángulo plano", "ángulos internos de un triángulo plano", "líneas paralelas", "ángulos alternos internos", "ángulos correspondientes", "ángulos adyacentes" y "ángulos rectos".

Ahora bien, el que la *demostración como tal* no se demuestre, sino que simplemente se formule, no significa de ningún modo

Escaneado con CamScanner

que se admita arbitrariamente o que constituya una "convención" condicional. Tanto en las ciencias matemáticas como en las naturales y sociales, las definiciones, si son científicas, reflejan siempre fenómenos que existen objetivamente y leyes del mundo real.

No es indispensable que las definiciones necesarias para una definición determinada se formulen en ella misma. Lo más corriente es que ya se hayan formulado antes y que en la definición se tomen como dadas. Por otra parte, hay que tener en cuenta que no se definen, ni con mucho, todos los conceptos que entran en la demostración dada. Hay objetos tan sencillos y tan universalmente conocidos, que su definición carece de sentido. Por lo común, tales intentos llevan sólo a la repetición de lo determinado en lo determinante (círculo vicioso de la definición) o a que resulte incomprendido y oscuro lo que, antes de la definición, era comprensible y claro.

Tenemos, pues, que en cuanto a la definición de los conceptos que entran en los fundamentos de la definición, la ciencia debe evitar dos errores contrapuestos: 1) no dejar sin definición los conceptos que han de ser definidos, y 2) no intentar definir los conceptos que por su extrema sencillez no necesitan de demostración.

c) *Los axiomas como parte de los fundamentos de la demostración.*

Las proposiciones relativas a los hechos ciertos y las definiciones, entran en los fundamentos de las ciencias más diversas, naturales y sociales.

En las matemáticas, en la mecánica, en la física teórica y en algunas otras ciencias, además de las definiciones y de los hechos ciertos, entre los fundamentos de la demostración se cuentan los *axiomas*. Así se denominan las proposiciones que se suponen verdaderas, pero que no se demuestran en los límites de la ciencia dada.

Se sabe, por ejemplo, que la demostración del teorema de la geometría euclidiana según el cual la suma de los ángulos internos de un triángulo plano es igual a dos rectos, no se funda sólo en el teorema, anteriormente demostrado, de que la suma de dos ángulos adyacentes es igual a dos rectos, sino también en el teorema de las propiedades de los ángulos alternos internos y de los ángulos correspondientes. Estos teoremas, a su vez, se basan en el principio de que por un punto situado fuera de una recta y en el mismo plano, puede trazarse una recta y sólo una que no corte la recta dada por más que se prolongue a ambos lados del punto en cuestión. Este principio no es ya un teorema, sino un axioma.

Escaneado con CamScanner

Es un axioma porque se admite sin demostración. Este principio afirma que es posible prolongar indefinidamente la recta de manera que no se corte nunca con la recta dada. Es obvio que esta afirmación *no puede ser comprobada o demostrada:* por más que alargáramos la recta, su prolongación para nuestra percepción sensorial será siempre *limitada.* En el mejor de los casos se podrá decir que en los límites en que nosotros mismos prolonguemos la recta, permanecerá paralela a la dada. Pero queda sin demostrar si sigue siendo paralela en su prolongación ilimitada (no percibida todavía por nosotros).

Ahora bien, como quiera que los axiomas no poseen una evidencia *absoluta,* es necesario cierto fundamento para resolver el problema de qué proposiciones de evidencia no absoluta tendrán que demostrarse en una ciencia y cuáles serán aceptadas sin demostración, es decir, como axiomas. Ni la arbitrariedad ni un convenio condicional ni un punto de vista subjetivo pueden constituir el fundamento aludido.

Para elegir el sistema —o grupo— de axiomas que entran en los fundamentos primeros de una ciencia, es necesario observar los siguientes requisitos:

1) El grupo de axiomas elegidos ha de contener conjeturas entre las cuales no existan contradicciones. Dicho con otras palabras: el conjunto de axiomas ha de ser de tal naturaleza que, basándose en él, resulte imposible demostrar y negar un juicio.

2) El grupo de axiomas elegido ha de ser tal que partiendo de él (y también de las definiciones admitidas por la ciencia) puedan irse deduciendo sucesivamente *todos* los teoremas de la ciencia dada. Además, el número de axiomas no ha de sobrepasar el que sea necesario y suficiente para llevar a cabo las deducciones indicadas.

3) Ninguno de los axiomas admitidos en *una ciencia* ha de poder ser obtenido por deducción de otros (u otro) axiomas de la misma ciencia, es decir, cada uno de los axiomas ha de constituir una presunción *independiente por completo* de las presunciones expresadas por todos los otros axiomas de esa ciencia.

Esta última propiedad de los axiomas requiere una aclaración. No ha de entenderse como si el axioma *en general* no pudiera ser inferido de ninguna otra proposición. El axioma no puede ser obtenido de otros axiomas en el marco del sistema científico *dado.* El undécimo axioma de Euclides (postulado de las paralelas), por ejemplo, no puede deducirse de otros axiomas de la *geometría euclidiana.* Por ello han fracasado todos los intentos realizados para

Escaneado con CamScanner

demostrarlo en la esfera de dicha geometría, con sus axiomas y postulados.

Ahora bien, es posible tomar otro grupo de axiomas de la geometría en el cual el postulado de las paralelas, axioma en el sistema de la geometría de Euclides, sea un *teorema,* es decir, una proposición que puede ser inferida.

Tenemos, pues, que *el significado axiomático de ciertos principios de la ciencia no es una propiedad absoluta de los mismos.* La diferencia entre axioma y teorema no es absoluta. Una proposición axiomática en un sistema de la ciencia es teorema en otro sistema con un conjunto de axiomas distinto. Y al contrario: una proposición demostrada en un sistema dado de la ciencia como uno de sus teoremas, no se demuestra y se admite como axioma en otro sistema de la ciencia con un conjunto de axiomas distinto.

La elección de un grupo u otro de axiomas como sistema, admitido por la ciencia, de fundamentos de las demostraciones, está condicionado y justificado, en última instancia, no por la evidencia de dichos fundamentos, sino por la *suma total de resultados* a que llevan las demostraciones de la ciencia basadas en los axiomas admitidos. Sólo la fecundidad de los resultados obtenidos gracias a los axiomas admitidos en una ciencia nos proporciona el fundamento necesario para poderlos elegir. *De esta suerte, la selección de los axiomas para todo el sistema de demostraciones de la ciencia va unida a su comprobación mediante los resultados que obtiene el hombre en su hacer práctico y en su experiencia.*

Los axiomas como parte de los fundamentos de la demostración, de ningún modo se "elevan" sobre la experiencia ni la preceden, sino que *constituyen un resultado del hacer práctico del hombre.*

Los requisitos a que acabamos de referirnos, sólo tienen validez, naturalmente, respecto a las ciencias que cuentan a los axiomas entre sus fundamentos, o sea que admiten, como acostumbra a decirse, una construcción axiomática. Tales son las matemáticas y la física teórica. Existe, empero, una amplia clase de ciencias en las cuales la construcción axiomática es inaplicable. En estas ciencias los axiomas no entran en sus fundamentos. Tal es, por ejemplo, la historia.

d) *Los principios de la ciencia anteriormente demostrados, como fundamentos de la demostración. Fundamentos inmediatos y precedentes de la demostración. Fundamentos iniciales.*

Si se examinan ejemplos de muchas demostraciones, no es difícil convencerse de que principios anteriormente demostrados y

Escaneado con CamScanner

sobre los cuales se apoya la tesis que se ha de demostrar, se utilizan de manera *inmediata* o *mediata* en el transcurso de la demostración.

Se utilizan de manera inmediata aquellos principios a que nos remitimos *directamente* en el transcurso de la demostración como principios de cuya veracidad se sigue la de la tesis que se demuestra. Así, uno de los principios que se utilizan de manera inmediata para demostrar el teorema de Pitágoras, es el teorema cuadragésimo primero del libro de Euclides. Este teorema afirma que si un paralelogramo posee la misma base que un triángulo y se encuentra entre las mismas paralelas, el paralelogramo será dos veces mayor que el triángulo. Este teorema pertenece a los fundamentos *inmediatos* del de Pitágoras, porque al demostrarlo, Euclides se refiere por dos veces —*en el propio transcurso de la demostración*— al teorema cuadragésimo primero. Dicho con otras palabras: el teorema cuadragésimo primero entra *directamente* en los fundamentos cuya veracidad lleva a admitir el teorema de Pitágoras.

Se utilizan de manera mediata para la demostración principios a los que no nos referimos directamente en el transcurso de la misma, pero gracias a los cuales fueron antes demostrados directamente los fundamentos de la demostración dada. Estos principios pueden ser denominados fundamentos *precedentes* de la demostración.

En el teorema de Pitágoras a que ya nos hemos referido, uno de los fundamentos de la demostración anteriormente demostrados o precedentes, será el teorema trigésimo octavo del primer libro de Euclides. Este teorema afirma que los triángulos de bases iguales y que se encuentren entre unas mismas paralelas son iguales entre sí. Este teorema no figura entre los fundamentos inmediatos de la demostración del teorema de Pitágoras, ya que en el transcurso de la misma, Euclides no lo alude; pero entra en los fundamentos de la demostración *de manera mediata*, ya que es uno de los fundamentos gracias a los cuales se demostró el teorema cuadragésimo primero, y éste, a su vez, como sabemos ya, es uno de los fundamentos inmediatos de la demostración del teorema de Pitágoras.

A medida que la ciencia desarrolla las demostraciones de sus principios, va aumentando el número de los fundamentos precedentes de la demostración de cada principio nuevo. Si al examinar una tesis científica nos propusiéramos aclarar todos los fundamentos en que su demostración se apoya, resultaría que los inmediatos se basan en algunos otros que los anteceden, los cuales, a

Escaneado con CamScanner

su vez, lo hacen en fundamentos demostrados anteriormente a ellos, y así sucesivamente.

Ahora bien, por grande que resulte el número de los fundamentos precedentes de una demostración, no puede ser infinito. Más tarde o más temprano llegaremos a unos fundamentos que no podrán deducirse ya de otros precedentes.

Los fundamentos de una demostración que no pueden ser deducidos de otros que los antecedan se denominan *fundamentos iniciales de una ciencia.*

Los fundamentos iniciales de una ciencia nos vienen dados por los principios concernientes a hechos únicos y ciertos, las definiciones y los axiomas. Los teoremas no pueden contarse entre ellos, dado que los fundamentos iniciales no se deducen de ninguna parte; los teoremas, en cambio, son proposiciones demostrables, y todas las proposiciones demostrables se obtienen de fundamentos inmediatos o precedentes.

Entre los fundamentos iniciales de una ciencia se hallan las definiciones y los axiomas que pueden figurar en las demostraciones en calidad de fundamentos inmediatos, o a los que pueda remontarse la demostración a título de fundamentos precedentes. Estos principios sólo entran parcialmente en cada demostración concreta. La demostración del teorema de Pitágoras, por ejemplo, no se apoya en todos los axiomas y definiciones que constituyen los axiomas y definiciones iniciales de la geometría, sino únicamente en algunos de ellos.

Al contrario, entre los fundamentos iniciales de una ciencia no se encuentran sólo parte de los axiomas y definiciones de esa ciencia, sino *todos* ellos.

Cuanto más lejos se encuentre la proposición que se demuestra de los fundamentos iniciales de una ciencia, tanto mayor será el número de fundamentos no inmediatos, precedentes, de la fundamentación. Toda proposición anteriormente demostrada a la que se remita la ciencia como a uno de los fundamentos inmediatos de la tesis que se demuestra, está. a su vez, condicionada por una larga serie de proposiciones que la anteceden. En los límites de la demostración dada no se hace referencia a ninguna de ellas. Si no fuera así, la demostración de un teorema exigiría la repetición de todo el bagaje científico que le sirviera de antecedente, con todas sus demostraciones. Dichas proposiciones, sin embargo, pueden hallarse plenamente desarrolladas en el correspondiente lugar del sistema de la ciencia.

La larga cadena de fundamentos precedentes que el fundamento inmediato de cualquier demostración presupone, dado el

Escaneado con CamScanner

singular avance de la ciencia, confiere especial trascendencia, para la validez de la demostración, a la *veracidad* de todos los fundamentos de la tesis que se demuestre.

En efecto, el fundamento inmediato de una demostración no es más que un eslabón en la cadena de fundamentos precedentes que la condicionan. Si esta cadena es larga y uno cualquiera de sus eslabones resulta falso, el eslabón terminal —fundamento inmediato de la demostración dada— puede también evidenciarse como falso. En este caso, la tesis que se demuestra, apoyada en un fundamento falso, puede resultar también falsa.

Por lo tanto, sólo pueden ser admitidas como fundamentos de la demostración proposiciones verdaderas, rigurosamente demostradas y comprobadas como tales. En realidad, todo fundamento, sea de la clase que sea, deja sentir su influencia en la veracidad del resultado. De ahí que no deban ser falsas ni las proposiciones sobre hechos ciertos que entran en los fundamentos de la demostración, ni las definiciones de los conceptos fundamentales de la ciencia, ni los axiomas, ni los principios científicos anteriormente demostrados.

Los fundamentos de la demostración no tienen que ser ni siquiera dudosos. Una fundamentación dudosa lleva implícita por lo menos la posibilidad de ser falsa, lo cual, a su vez, presupone que puede ser falsa la misma tesis que se demuestra. Por eso, en rigor, no es demostración la que se apoya en fundamentos dudosos. *Unicamente si está plenamente comprobada la veracidad de todos los fundamentos en que la demostración se apoya, puede ésta ser tomada como vía y medio para la búsqueda de una nueva verdad.*

3. *Procedimiento de demostración*

No es posible ver de manera inmediata si la tesis que se demuestra es verdadera o si es falsa la que se refuta. A fin de que la veracidad de la tesis que se demuestra sea convincente, es preciso indicar el fundamento verdadero que nos lleve necesariamente a reconocer que es también verdadera la tesis dada.

Son pocos, sin embargo, los casos en que la referencia a los fundamentos verdaderos nos permite admitir en seguida, en forma de conclusión inmediata, la veracidad de la tesis demostrada. Si hay que demostrar, por ejemplo, que algunos ángulos iguales entre sí son rectos, nos bastará recurrir, como fundamento, a la verdad de que todos los ángulos rectos son iguales entre sí. En seguida, directamente, sólo con las leyes de la Lógica (de acuerdo

Escaneado con CamScanner

con las reglas de la conversión) se obtiene la conclusión verdadera de que algunos de los ángulos iguales entre sí son rectos.

Casi nunca, empero, resulta suficiente el mero conocimiento de los fundamentos verdaderos que llevan al reconocimiento de la veracidad de la tesis. Se hace indispensable mostrar también *cuál es el vínculo* que lleva necesariamente de la veracidad de los fundamentos dados a la de la tesis por ellos condicionada. En muchos casos, este *vínculo* no se ve inmediatamente y requiere una adecuada aclaración.

No podemos decir, por ejemplo, que un escolar sabe demostrar el teorema de Pitágoras porque conozca todos los axiomas, definiciones y teoremas de cuya veracidad se deduce la de aquél. Para demostrar el teorema de Pitágoras hay que saber, además, cuál es el vínculo que entre sus fundamentos existe, cuál es la *secuencia* de los fundamentos y de sus conclusiones que lleva al reconocimiento de la veracidad de la proposición demostrada en el teorema a que nos referimos.

La secuencia —o vínculo— de los fundamentos y de las consecuencias que de ellos se siguen, que lleva al reconocimiento necesario de la veracidad de la tesis que se demuestra, se denomina procedimiento de demostración.

A diferencia de sus partes componentes —tesis y fundamento— la demostración posee sus rasgos lógicos específicos. Tanto la tesis como cada uno de los fundamentos constituyen *juicios* separados. La demostración, en cambio, no se reduce nunca a un juicio separado ni a una mera suma de juicios. La demostración forma siempre una *conexión lógica de juicios que lleva a un determinado resultado lógico.* Se trata siempre de una *cadena de raciocinios más o menos larga,* que tienen por premisas los *fundamentos* de la demostración y por conclusión final la *tesis a demostrar.*

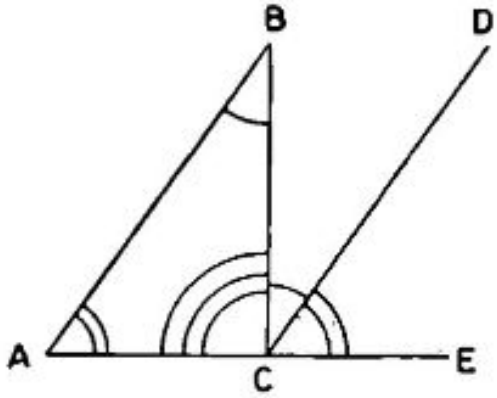


Fig. 6

Así, para demostrar el teorema de la geometría euclidiana acerca de la suma de los ángulos internos de un triángulo (fig. 6) prolongamos primero un lado del triángulo ABC, por ejemplo, el lado AC hasta el punto E. Trazamos luego desde el punto C la recta CD paralela a AB y situada al mismo lado que ésta respecto a la recta AC. A continuación razonamos del siguiente modo. La recta BC corta a las

Escaneado con CamScanner

paralelas (por construcción) AB y CD. Los ángulos ABC y BCD serán, por tanto, iguales por alternos internos. La recta AC corta las mismas rectas AB y CD (paralelas por construcción). Los ángulos BAC y DCE serán, por tanto, iguales por correspondientes. El ángulo BCE, que representa la suma de los ángulos BCD y DCE, es igual a la suma de dos ángulos interiores del triángulo (ABC y BAC) ya que el ángulo BCD es igual al ángulo ABC, y el ángulo DCE es igual al BAC. Añadamos al ángulo BCE el BCA, tercer ángulo interior del triángulo ABC. La suma de los ángulos DCE, BCD y BCA será igual a la suma de los ángulos internos del triángulo dado: BAC, ABC y BCA. Pero como quiera que la suma de los ángulos BCE (igual a la de los ángulos BAC y ABC) y BCA es igual a la de dos ángulos adyacentes, y la de dos ángulos adyacentes es igual a dos rectos, la suma de los ángulos internos BAC, ABC y BCA del triángulo ABC también es igual a dos rectos.

Todo el razonamiento en conjunto forma la demostración. Sus fundamentos no se destacan en un grupo de proposiciones *separadas* de la demostración, sino que cada uno de ellos aparece en el lugar que le corresponde en consonancia con la concatenación lógica de los eslabones que la componen.

Considerando que la demostración no es un orden (del enlace que existe entre el fundamento y la tesis) visto simplemente desde la base, sino que aún ha de ser hallado, una proposición científica puede ser demostrada, a la vez, de manera más o menos compleja o simple, recargada o breve, etc. El orden, el plan de la demostración, puede ser distinto.

La conexión de fundamentos que lleva al reconocimiento de la veracidad de la tesis demostrada no es única, ni se da junto con los propios fundamentos, sino que ha de ser descubierta. La demostración constituye, pues, un *problema creador* de la ciencia, el cual ha de resolverse también por procedimientos creadores.

A veces la demostración resulta un problema tan difícil que su solución exige de los sabios ímprobos esfuerzos en el transcurso de decenas de años e incluso de siglos. Todavía no se ha hallado la demostración del teorema de Fermat de que la ecuación $x^n = y^n + z^n$ no puede ser resuelta para todos los valores de n superiores a dos. Durante casi dos mil quinientos años no pudo demostrarse la existencia del átomo. Han sido precisos los avances de la física experimental y teórica de nuestros días para que se haya podido hallar, finalmente, tal demostración. La intuición genial de Giordano Bruno acerca de la existencia de planetas que

Escaneado con CamScanner

giran alrededor de otras estrellas ha sido demostrada tan sólo en los últimos decenios.

Por otra parte, no han coincidido siempre los caminos y procedimientos que han permitido resolver satisfactoriamente el problema de la demostración. Antiguamente se conocían ya varias demostraciones del teorema de Pitágoras. El fenómeno es típico. La tesis que se demuestra es una, las leyes lógicas del pensar son unas; pero los procedimientos que llevan al reconocimiento de la validez de la tesis pueden ser distintos. Estos procedimientos se hallan determinados: 1) por los fundamentos de que se infiere la tesis, 2) por la ligazón existente entre los fundamentos y la tesis. Los fundamentos, tomados de por sí, no son suficientes para que dicha relación se advierta. Ahora bien, como quiera que pueden emplearse procedimientos distintos para pasar de la tesis que se demuestra a las proposiciones ya demostradas, la demostración resulta susceptible de desarrollo y perfeccionamiento. El ejercicio de la demostración ha recorrido un largo camino de precisión y perfeccionamiento que va desde las demostraciones primitivas fundadas en representaciones obtenidas gracias a la percepción directa de los fenómenos, imprecisas, aproximadas y, por tanto, a menudo erróneas, hasta las demostraciones contemporáneas basadas en conceptos exactamente definidos, en axiomas independientes entre sí, exentos de contradicciones, suficientes por su número, y en teoremas rigurosamente demostrados. Correspondientemente se ha transformado y perfeccionado la teoría lógica de la demostración.

3

Clasificación de las demostraciones

Las demostraciones pueden clasificarse partiendo: 1) *de sus fines*, 2) *de sus procedimientos* y 3) *del papel de los datos de la experiencia* tomados como fundamento de la demostración.

1. *Clasificación de las demostraciones según sus fines*

En relación con su *fin*, una demostración puede serlo de la *veracidad* o de la *falsedad* de una proposición. La que tiene por fin determinar la *veracidad de la tesis* se llama, sencillamente, *demostración*. La que trata de determinar la *falsedad de la tesis* se denomina *refutación*.

Desde el punto de vista *lógico*, la refutación es la demostración de que entre la proposición que se refuta y otras proposiciones de

Escaneado con CamScanner

las que se sabe que son verdaderas, existe una relación de contrariedad o de contradicción. Según las leyes de la contradicción, dos juicios contrarios o contradictorios no pueden ser al mismo tiempo verdaderos; por eso, de la veracidad de juicios contrarios o contradictorios se sigue necesariamente la falsedad de la proposición refutada. Desde ese punto de vista, refutar una proposición significa hallar proposiciones verdaderas que sean contrarias o contradictorias respecto a dicha proposición.

La proposición "ningún vegetal se alimenta de animales" se refuta oponiéndole la proposición verdadera de que existen plantas que se alimentan de insectos, de cangrejos, de larvas de mosquitos, de infusorios, etc. La falsedad del juicio universal refutado se infiere, en este caso, de la veracidad de un juicio particular que lo contradice.

La proposición de los naturalistas metafísicos "ninguna especie cambia y se transforma en otra" quedó refutada cuando se demostró que "todas las especies cambian y son susceptibles de transformarse en otras especies". En este caso, la falsedad del juicio universal refutado se infiere de la validez demostrada del juicio universal *contrario*.

La refutación es un tipo de demostración que se emplea con frecuencia. Tanto en la vida práctica como en la ciencia puesta a su servicio, la búsqueda de la verdad es inseparable de la refutación de la falsedad. La verdad echa raíces únicamente en el suelo limpio de errores. Incontables son los casos en que se demuestra que la lucha implacable contra lo que se halla en oposición a la verdad es condición necesaria del progreso de la ciencia. La ciencia de vanguardia que no se separa del pueblo y que labora en bien del pueblo, es incompatible con todo error en cualquier rama del saber.

Es obvio que para extirpar de raíz el error no es suficiente la mera contraposición de la verdad. En la sociedad de clases, la raíz vital del error se halla en el *interés* de clase. Esto es, precisamente, lo que induce a los representantes destacados de la reacción a desnaturalizar la verdad y a difundir el error. La clase obrera, en cambio, y su partido marxista-leninista, están siempre interesados en establecer la verdad y extirpar el error.

Pero por grande que sea el interés práctico en la eliminación del error, sin desenmascarar *teóricamente* a la mentira no puede verse coronada por el éxito la lucha de la verdad contra la falsedad. La condición y el medio lógico necesario de esta lucha es la *refutación*.

Escaneado con CamScanner

2. *Clasificación de las demostraciones según el procedimiento de demostración*

Según el procedimiento de demostración, ésta puede ser *directa* o *indirecta.*

La demostración directa lleva al descubrimiento de la veracidad de la tesis que se demuestra a través del examen de los fundamentos y de las conclusiones en ellos basadas. He aquí el esquema de este tipo de demostración: de los fundamentos dados *(a, b,...)* se siguen necesariamente las proposiciones *k, l;* de estas últimas, se sigue necesariamente la tesis que se demuestra, *p.* Como quiera que son verdaderos todos los fundamentos de la demostración *(a, b,...)* y correcta es también la concatenación lógica que lleva de *a, b...* a la proposición *p* a través de *k, l...*, la tesis que se demuestra, *p*, es verdadera.

La demostración directa determina la veracidad de la tesis que se demuestra por medio del análisis de esta misma tesis. La investigación pone de manifiesto que la tesis que se demuestra *se sigue necesariamente* de ciertas proposiciones y como quiera que éstas son ciertas, lo es también aquélla.

La demostración indirecta determina la veracidad de la tesis que se demuestra no examinando ésta, sino algunas otras proposiciones, las cuales se hallan concatenadas con la tesis que se demuestra de tal manera que, comprobada la *falsedad* de aquéllas, se sigue necesariamente la veracidad de la tesis que se demuestra. Por eso en la demostración indirecta el problema estriba en aclarar la falsedad de las proposiciones que condicionan la veracidad de la tesis objeto de demostración.

La demostración indirecta puede ser *disyuntiva* o *apagógica* (de la palabra griega *apagoge*, reducción).

En la *demostración indirecta disyuntiva*, la tesis que se demuestra se considera como una proposición entre cierto número de proposiciones, que agotan, en su conjunto, todas las suposiciones posibles acerca del problema dado. La demostración estriba en refutarlas todas menos una, que es la tesis que se demuestra. Con ello queda demostrado que dicha tesis, como única proposición que no ha sido refutada entre todas las proposiciones posibles, ha de ser verdadera.

Si se comprueba, por ejemplo, que sólo las personas A, B, C y D han podido cometer un crimen, y se averigua que no lo han cometido ni B ni C ni D, queda con ello demostrado que el autor del crimen es A.

La demostración disyuntiva se aplica a menudo en las matemáticas, pues en ellas resulta bastante fácil enumerar todos los

Escaneado con CamScanner

casos de ese género, sin excepción, o todas las suposiciones posibles del caso que se investiga.

La demostración indirecta apagógica establece la veracidad de la tesis que se demuestra refutando la proposición que la *contradice*. De la falsedad de esta última se sigue —en virtud de la ley del tercero excluido— la veracidad de aquélla. En las matemáticas la demostración apagógica toma una forma especial que suele denominarse "demostración del *contrario*".[1]

La demostración indirecta apagógica consta de dos partes. Primero y mediante un procedimiento especial, se demuestra la *falsedad* de la tesis no *p*, contradictoria respecto a la tesis *p* que se demuestra. El procedimiento consiste en lo siguiente: se supone que la tesis no *p*, contradictoria a la que se demuestra, es verdadera. Esta tesis contradictoria (no *p*) se incluye entre los fundamentos de la demostración (*a*, *b*, *c*, *d*) de los que se sabe que son ciertos. De los fundamentos así obtenidos (*a*, *b*, *c*, *d*... no *p*) se van sacando conclusiones que se siguen necesariamente hasta que se obtiene una que contradiga a uno de los fundamentos, por ejemplo, al *a*. Como quiera que dos proposiciones contradictorias entre sí no pueden ser ambas verdaderas a la vez (por la ley de la contradicción), y como se sabe que la proposición *a* es verdadera, se llega a la conclusión de que no *a* ha de ser necesariamente falsa. Ahora bien, la conclusión no *a* puede ser falsa por serlo alguno de sus fundamentos o bien por no ser justa la concatenación lógica entre los fundamentos (*a*, *b*, *c*, *d*... no *p*) y la conclusión (no *a*). Como en nuestro caso la concatenación lógica es correcta —por suposición—, y como se sabe que todos los fundamentos excepto no *p* son notoriamente verdaderos, la proposición falsa ha de ser no *p*.

Tal es la primera parte o primera fase de la demostración indirecta apagógica. En dicha fase se pone de manifiesto que es falsa la suposición hecha al principio de que es verdadera la tesis que contradice a la que se demuestra. Por ello la primera parte de la demostración indirecta se denomina *reductio (deductio) ad absurdum*, es decir, "reducción al absurdo".

La segunda fase de la demostración indirecta apagógica es muy breve. La tesis no *p*, supuesta verdadera, ha resultado falsa. Ahora bien, dicha tesis es contradictoria en relación con la que se demuestra. En virtud de la ley del tercero excluido, de un juicio falso se sigue necesariamente la veracidad de su contradictorio. Por lo tanto, de la falsedad comprobada de no *p* se sigue necesa-

[1] Esta denominación, comúnmente aceptada en matemáticas, no es exacta, puesto que en tales demostraciones la veracidad de la tesis que se demuestra se infiere de la falsedad de un juicio *contradictorio*, y no contrario.

Escaneado con CamScanner

riamente la veracidad de p, es decir, la veracidad de la misma proposición que se quería demostrar.

Tal es el esquema de la demostración indirecta apagógica.

Puede servir de ejemplo de este tipo de demostración la de la proposición que dice "dos perpendiculares a una misma recta no pueden cortarse por más que se prolonguen". Para demostrar esta tesis, suponemos que es verdadera la antítesis: "dos perpendiculares a una misma recta al prolongarse se cortan". De la supuesta veracidad de la antítesis se sigue que desde un punto que se encuentra fuera de una recta pueden bajarse a dicha recta dos líneas perpendiculares. Esta conclusión constituye un juicio falso, pues se halla en contradicción con el teorema anteriormente demostrado de que desde un punto cualquiera que se encuentra fuera de una recta puede bajarse a dicha recta tan sólo una perpendicular. La falsedad de la conclusión atestigua la de la antítesis y la falsedad de la antítesis atestigua, a su vez, la veracidad de la tesis.

Las refutaciones, lo mismo que la simple demostración de la veracidad de la tesis, pueden ser directas e indirectas.

La refutación directa se verifica por medio del procedimiento denominado "reducción al absurdo" que ya conocemos. Para refutar una proposición, cualquiera que sea, hay que mostrar que de ella, en combinación con otros juicios ciertamente verdaderos (argumentos) se siguen conclusiones falsas. La falsedad de la consecuencia en un razonamiento correcto indica siempre que por lo menos una de las premisas es falsa. Pero como todos los juicios tomados en calidad de premisas, excepto la proposición que se refuta, son ciertamente verdaderos, se puede sacar la conclusión de que dicha proposición es falsa.

La refutación indirecta implica que se demuestra que es verdadera la proposición contraria o contradictoria a la tesis que se refuta. De la veracidad de dicha proposición se sigue la falsedad de la tesis que se refuta en virtud de la ley de contradicción.

Si la proposición que se refuta es *universal*, para refutarla basta demostrar la veracidad de la proposición *particular* que le sea contradictoria. Para convencerse, por ejemplo, de que es falso el juicio universal que afirma que todas las lenguas eslavas poseen formas de declinación nominal, bastará saber que carecen de dichas formas de declinación, por ejemplo, los nombres en el búlgaro. Ahora bien, si la proposición que se refuta indirectamente es *particular*, para refutarla es necesario demostrar la veracidad de la proposición *universal* que le sea contradictoria.

Escaneado con CamScanner

3. *Clasificación de las demostraciones según el papel que en ellas desempeñen los datos de la experiencia*

En todas las ciencias y en todas las demostraciones científicas, los conceptos que entran en la demostración proceden, en última instancia, de la práctica, de la experiencia. En este sentido no constituyen excepción ni las demostraciones de las ciencias matemáticas. Verdad es que los conceptos que utilizan las matemáticas hacen abstracción de numerosas propiedades que pertenecen a los objetos a que dichos conceptos se refieren. El círculo, el cubo, la esfera, etc. no se dan en la experiencia en la forma en que los concibe el intelecto del geómetra. A pesar de todo, incluso los conceptos más abstractos de las matemáticas han surgido, en última instancia, de la experiencia y apoyándose en ella. Esto es así también respecto a las *definiciones* y a los *axiomas* de las matemáticas pertenecientes a los fundamentos iniciales de todo el saber matemático. Tales definiciones y axiomas, por distantes que parezcan de la experiencia y aunque a veces diríase que están en contradicción con ella, son todos, en última instancia, un producto de la abstracción de determinados aspectos de la experiencia, y no pudieron formarse en la mente sino sobre las bases del hacer práctico.

Los idealistas niegan el origen experimental de los conceptos matemáticos. Fundan su aserto en el hecho de que la matemática concibe sus objetos —líneas, superficies, cuerpos, etc.— de manera que no se dan nunca en la realidad exactamente a ellos. La línea matemática, por ejemplo, sólo posee longitud y carece de anchura y altura. El cuerpo matemático no es más que una parte del espacio cerrado por superficies matemáticas, concebida independientemente de la sustancia que llena dicho espacio, etc. Basándose en el carácter abstracto de los conceptos matemáticos, los idealistas afirman que tales conceptos no pueden tener su origen en la experiencia y por esto son *apriorísticos*, es decir, se encuentran al margen de la experiencia y son anteriores a ella.

El criterio idealista del carácter extra y pre-experimental de los conceptos matemáticos carece en absoluto de fundamento. En su libro *Anti-Dühring*, dice Engels: "Tanto el concepto de número como el de figura, han sido tomados exclusivamente del mundo exterior y no han surgido en la mente como fruto del pensar puro. Tenían que existir objetos de determinada forma, y tales formas tenían que someterse a comparación, antes de poder llegar hasta el concepto de figura. La matemática pura posee como objeto propio formas espaciales y relaciones cuantitativas del mundo real, lo que constituye una materia de suma realidad".

Escaneado con CamScanner

Tal es la situación en lo que concierne a los conceptos, a las definiciones y a los axiomas de las matemáticas.

El problema resulta más complicado en lo que atañe a la demostración. En todas las ciencias excepto las matemáticas, la demostración está siempre relacionada *directamente* con la experiencia. Esto significa que, además de la conexión con la experiencia sin la cual no podría existir ningún concepto ni ningún axioma en general, siempre entran en la demostración, en la esfera de dichas ciencias, partes y datos que presuponen una referencia *directa* a la experiencia: a la observación, al experimento, etcétera.

En las ciencias matemáticas, por el contrario —si tenemos en cuenta sólo la parte lógica de sus demostraciones y no la procedencia de los conceptos que entran en ellas—, la demostración se realiza de tal manera que dichas ciencias no necesitan referirse *directamente* a la experiencia, excepción hecha de las generalizaciones que contienen sus conceptos, definiciones y axiomas. Es decir, la experiencia *no entra de manera inmediata* en la demostración matemática, como ocurre con las demostraciones en física, en química y en biología, sino exclusivamente por medio de los conceptos, los cuales, si bien se forman a base de la experiencia, son, por su contenido, abstracciones de la misma.

Esta diferencia entre las ciencias *matemáticas* y las *empíricas*, es decir, las que demuestran sus proposiciones sin dejar de recurrir directamente a la experiencia, da origen a distintas *clases de demostración*.

Las demostraciones de las ciencias matemáticas que no exigen el manejo de datos *directos* de la experiencia *en el propio transcurso de la demostración* y que se apoyan en la experiencia sólo por medio de las generalizaciones contenidas en los conceptos fundamentales, definiciones y axiomas de dichas ciencias, se denominan *demostraciones matemáticas*.

Las demostraciones de las ciencias que han de recurrir necesariamente a los datos *directos* de la experiencia *en el propio transcurso de la demostración* y que no se limitan, por tanto, a las generalizaciones de la experiencia contenidas en sus conceptos fundamentales, se denominan *demostraciones empíricas*.

De estas definiciones y aclaraciones resulta evidente que la diferencia entre esas dos clases de demostraciones no estriba en que las de las ciencias matemáticas se hallen al margen de la experiencia y las de las ciencias empíricas se fundamentan en ella. *Todas* las demostraciones de *todas* las ciencias presuponen la experiencia en calidad de fundamento necesario y último así como

Escaneado con CamScanner

en calidad de criterio de veracidad de sus proposiciones. La diferencia estriba meramente en que en unas demostraciones recurrimos *directamente* a los datos de la experiencia, mientras que en otras los datos experimentales no se incluyen directamente en el proceso de la demostración.

De lo dicho resulta evidente que la diferencia entre demostración matemática y demostración empírica no es absoluta.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XV

ERRORES DE LA DEMOSTRACION

La demostración, como toda operación lógica, puede ser *correcta* o *errónea.*

La primera condición necesaria para que una demostración sea correcta es que la tesis que se demuestra sea verdadera. En la estructura lógica de la demostración, la tesis desempeña el papel de *consiguiente;* los argumentos y la demostración, el de *antecedente.* Como la falsedad del consiguiente implica siempre la del antecedente, si la tesis que se demuestra es falsa, toda demostración de dicha tesis (independientemente del procedimiento de la propia demostración) siempre será también falsa. La falsedad de la demostración puede ser de tres clases.

En primer lugar, el error puede consistir en que la tesis que se demuestra se identifique con otra, que es verdadera. En este caso, la demostración de la tesis verdadera puede ser completamente correcta, y el error estriba en que una demostración correcta de esa otra tesis (verdadera) se toma como demostración de la tesis falsa que se quería demostrar y con la cual se ha identificado equivocadamente.

El error de este tipo se denomina "suplantación de la tesis que se demuestra" *(ignoratio elenchi).*

En segundo lugar, puede ocurrir que la tesis que se demuestra se infiera de argumentos falsos o indemostrados y, por ello, dudosos. En este caso, la demostración puede ser lógicamente correcta, la tesis puede seguirse lógicamente de los argumentos aceptados; pero, a la vez, puede resultar falsa por su contenido. El error de este género se denomina "error de antecedente falso o dudoso".

En tercer lugar, el error puede consistir en que la tesis que se demuestra, aunque inferida de argumentos válidos, se obtenga por un procedimiento discursivo incorrecto, lógicamente erróneo. Esta clase de errores se denominan "errores de demostración o por el procedimiento de demostración".

Es evidente que dichos errores pueden presentarse *combinados.* Pueden darse al mismo tiempo, por ejemplo, la falsedad del antecedente y el error de demostración.

Escaneado con CamScanner

Examinemos ahora estos tres géneros de errores posibles en la demostración.

1

Suplantación de la tesis que se demuestra

Este error se comete con mucha frecuencia. Es evidente que puede caerse en él con facilidad. Ello es así porque al fijarnos en la demostración y ver que los argumentos son verdaderos, que la demostración es correcta y que la tesis se sigue lógicamente de los fundamentos, *podemos no darnos cuenta de que ésta se suvlanta.* Puede parecernos que la tesis correctamente demostrada es la que ha de serlo, mientras que, en realidad, las dos tesis no son idénticas. Ahora bien, si dos tesis no son idénticas, la veracidad y exactitud de una no presupone la veracidad de la otra.

La esencia lógica del error de "suplantación de la tesis que se demuestra" estriba en que se infringe la ley de identidad, en que se considera idéntico lo que es distinto y no idéntico.

Puede aducirse como ejemplo de este tipo de error el que puso de manifiesto V. I. Lenin refiriéndose al teórico del "economismo" Martínov. Queriendo demostrar que el partido revolucionario de la clase obrera no puede dirigir la lucha de clases de distintas capas de población de espíritu revolucionario (tesis errónea, nociva), Martínov demostraba *otra* proposición. Demostraba únicamente que, en el período prerrevolucionario, las distintas capas sociales que luchan por derrocar al absolutismo van a la lucha "desarticuladamente". La demostración de esta segunda tesis era presentada por Martínov como demostración de la primera. Es notorio, sin embargo, que las dos tesis son distintas. Pecando contra la Lógica, creía Martínov demostrar que el partido revolucionario de la clase obrera no puede dirigir la lucha *revolucionaria* de distintos grupos sociales. "...Martínov, que empieza hablando de la energía revolucionaria —escribió Lenin—, de la lucha activa por el derrocamiento del absolutismo, ¡se extravía en seguida hacia la energía profesional, hacia la lucha activa por los intereses inmediatos! Claro es que no podemos dirigir la lucha de los estudiantes, de los liberales y demás por sus «intereses inmediatos»; pero ¡no se trataba de esto, respetabilísimo economista! Hablábamos de la participación, posible y necesaria, de distintas capas sociales en el derrocamiento del absolutismo, y nosotros no sólo *podemos*, sino que *debemos*, indiscutiblemente, dirigir *esta* «lucha activa de las distintas capas de la oposición» si queremos ir en «vanguardia»".[1]

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. V, pág. 397.

Escaneado con CamScanner

La suplantación de la tesis que se demuestra es posible no sólo en la demostración, sino también en la refutación. Ocurre ello cuando, puestos a refutar una tesis, refutamos otra que tomamos por la que nos interesa. Tal es el caso, por ejemplo, cuando habiendo refutado el *procedimiento de demostración* por medio del cual el contrario procuraba fundamentar su tesis, se supone erróneamente que se ha refutado también dicha tesis. Es obvio que, en este caso, se ha sustituido la tesis refutada por otra: se intenta refutar la misma tesis y se ha refutado únicamente su procedimiento de demostración. Pero éstas son dos cosas distintas. La refutación del procedimiento de demostración no significa aún que se refute la tesis que se demuestra. Es posible que el procedimiento de demostración sea incorrecto, erróneo, y que la proposición que se demuestra sea, de por sí, verdadera. En este caso, el problema no estriba en renunciar a la tesis, sino en rectificar el procedimiento demostrativo, en sustituir la demostración equivocada por otra correcta.

En este error incurren, por ejemplo, los físicos y naturalistas que, convencidos de la insuficiencia de la forma *mecanicista* del materialismo, infieren de ello la falta de consistencia de *todo* materialismo. Tales naturalistas suponían que los grandes descubrimientos de la física de últimos del siglo XIX y comienzos del XX, al impugnar las antiguas representaciones de la materia y de las formas de movimiento de la misma, representaciones que eran, por su esencia, *metafísicas*, refutaban, al mismo tiempo, el *principio mismo* del materialismo.

La esencia lógica del error en todos los casos de suplantación de la tesis que se demuestra es la misma: identificación de la *tesis* demostrada con la que *ha de serlo.*

El problema relativo a este error presenta otro aspecto importante, aunque no de carácter lógico. Se trata de que al examinar el error de suplantación de una tesis, cabe perfectamente hacerse la siguiente pregunta: ¿de qué manera y en qué circunstancias pueden identificarse dos tesis distintas, la demostrada, que no se refiere al asunto que interesa, y la que ha de ser demostrada?

La respuesta tiene sumo valor *práctico*. Si se aclaran las circunstancias en que puede surgir el error lógico, resulta más fácil evitarlo.

Suele incurrirse en el error de suplantar la tesis que se demuestra, cuando la que la suplanta lleva fácilmente a la creencia —o a la propensión— de considerar también demostrada esta segunda tesis. Esta creencia contribuye a identificar las distintas tesis y debilita la atención en lo que concierne a sus diferencias.

Escaneado con CamScanner

Se incurre con frecuencia en dicho error cuando en vez de valorar un *hecho* se valora a la *persona* que lo ha realizado o que lo está realizando. Se parte, en estos casos, de que las cualidades de una u otra persona, conocidas por su actuación, pasada o presente, pueden predeterminar en ciertos casos la cualidad de lo que está realizando. Claro es que puede suponerse con cierto grado de probabilidad que la persona en cuestión manifestará también sus cualidades al dar cumplimiento a lo que se le haya encargado. Tenemos, sin embargo, en primer lugar, que dicha suposición no pasa de ser más o menos *probable;* en segundo lugar —y esto es lo más importante—, las cualidades personales de un individuo y lo que dicho individuo hace constituyen dos problemas completamente independientes. Claro es que están relacionados entre sí; pero desde el punto de vista de la Lógica, cada uno de ellos requiere un examen especial y una valoración propia.

Desde el punto de vista lógico, este error es el mismo que se comete al suplantar la tesis que se demuestra; pero teniendo en cuenta su procedencia especial, se ha denominado "argumento ad hominem".

Puede servir de ejemplo de este género de errores el que cometió Kautsky —y denunció Lenin— en la discusión acerca de la táctica de la socialdemocracia durante la guerra imperialista. Los bolcheviques acusaban a algunas personalidades destacadas de la socialdemocracia occidental y rusa —Vaillant, Guesde, Hyndman, Plejanov— de haberse pasado al lado de "sus" gobiernos imperialistas en lo tocante al problema de la guerra.

Kautsky intentó defender a estos líderes, recurriendo al siguiente argumento: "¿...quién podría afirmar seriamente que personas como Vaillant y Guesde, Hyndman y Plejanov se han hecho imperialistas en un día y han traicionado al socialismo?" [1]

Este argumento de Kautsky es un caso típico del error lógico de "argumento ad hominem". En vez de examinar detenidamente la actuación de Guesde, Hyndman, etc., durante la primera guerra mundial, Kautsky se limitaba a hablar de las excelentes cualidades personales de todos ellos. Basándose en méritos anteriores, Kautsky creía demostrar que también en aquel problema concreto esos socialdemócratas permanecían fieles al socialismo.

El "argumento ad hominem" no suele constituir un error lógico involuntario, sino un recurso sofístico intencionado. Se hace uso de este argumento pensando no tanto en la capacidad de razonamiento lógico de las personas cuanto en su predisposición a dejarse influir por los sentimientos, a ser portadoras de valoracio-

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. XXI, pág. 211.

Escaneado con CamScanner

nes —que han cristalizado bajo el impacto de los sentimientos— acerca de objetos y acciones que no tienen relación directa con lo que ha dado origen a los sentimientos en cuestión.

Para no incurrir en el error del "argumento ad hominem" es necesario limitarse a examinar la fuerza lógica de la demostración, haciendo caso omiso de todas las consideraciones que no se refieren a lo fundamentado de la demostración dada, es decir, a la veracidad de sus fundamentos y a su corrección lógica.

Al seguir el proceso de la demostración, es indispensable mantener el control sobre el pensamiento, tomando precauciones para evitar que la tesis que se demuestra se sustituya por otra. En este sentido V. I. Lenin escribió en el artículo "¿Tenemos que organizar la revolución?": "...desearíamos que el sentimiento de alegría por los hechos agradables *posibles* no oscureciera nuestra lógica".[1]

Toda demostración sustentada en meras citas de los clásicos de la ciencia y que se limita a referirse a las autoridades sin dar el fundamento requerido a las proposiciones enunciadas, constituye un caso típico del error lógico del "argumento ad hominem". Tal error podría ser denominado "argumento ad auctorem".

2

Errores en los fundamentos de la demostración

Para que una demostración sea correcta, la tesis válida no ha de inferirse de unos fundamentos cualesquiera, sino, exclusivamente, de fundamentos *verdaderos*. Por ello, *la segunda condición necesaria para la corrección lógica de la demostración es la veracidad de los fundamentos en que ésta se apoye*. Como de la veracidad del antecedente se sigue siempre la del consecuente, si la demostración se verifica correctamente será también verdadero el consiguiente (la tesis que se demuestra).

En cambio, si el antecedente es falso, el consiguiente tanto puede ser verdadero como falso, y, en este caso, el problema de la veracidad o falsedad del consiguiente queda sin resolver.

Los requisitos de la demostración quedan incumplidos no sólo si los antecedentes son notoriamente falsos, sino incluso si se trata de antecedentes dudosos, no demostrados. En ambos casos queda sin resolver el problema de la veracidad de la tesis que se demuestra, y la demostración no alcanza el fin que le es propio, es decir, no responde con claridad a la cuestión de si la tesis que se

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. VIII, pág. 151.

Escaneado con CamScanner

demuestra es verdadera o es falsa. En estos casos, la demostración es impropia.

1. *Error por falso antecedente. Cómo se refuta la demostración que se basa en un antecedente falso*

El primer tipo de errores en los fundamentos de la demostración es el error por "falso antecedente". Se comete este error cuando se utiliza como antecedente una proposición falsa que se da como verdadera.

El error de "falso antecedente", lo mismo que todo error lógico, puede deberse a una confusión involuntaria, inintencionada, o a un procedimiento aplicado conscientemente, es decir, a un sofisma.

El error inintencionado de "falso antecedente" surge, en primer lugar, por *desconocimiento* de que la proposición tomada como antecedente es falsa. Es un error muy frecuente. La historia de la ciencia registra muchos casos en que, principios considerados verdaderos durante muchísimo tiempo, resultaron más tarde falsos. Tales proposiciones falsas se utilizaron como fundamento de demostraciones, lo que llevó, en bastantes casos, a conclusiones falsas.

Este mismo error se debe a menudo, en segundo lugar, a una identificación errónea de fundamentos distintos.

El error intencionado de "falso antecedente" se comete cuando se pretende demostrar, cueste lo que cueste, una tesis que se sabe es falsa. En este caso, ningún procedimiento correcto de demostración puede conducir al fin (pues una tesis falsa no puede ser demostrada); no queda, pues, más que un camino: inferir la tesis de un fundamento a sabiendas de que es falso. Y como de un antecedente falso tanto puede obtenerse un consiguiente verdadero como falso, para encubrir esta circunstancia, el sofista recurre a un artilugio: o proclama sencillamente verdadero el antecedente falso en que se basa o declara que un antecedente verdadero en ciertas condiciones lo es de manera absoluta, y luego infiere la tesis que se demuestra del fundamento así suplantado.

Es obvio que desde el punto de vista *lógico*, el error de "falso antecedente" sigue siendo el mismo independientemente de que en la demostración se cometa voluntaria o involuntariamente. Desde un punto de vista práctico, sin embargo, es muy importante saber por medio de qué subterfugios los enemigos de la ciencia pueden intentar hacer pasar por correctas demostraciones erróneas.

El peligro de la demostración en que se hace uso de un antecedente falso estriba en que parece impecable a quienes no cono-

Escaneado con CamScanner

cen la falsedad de dicho antecedente: en este caso, la demostración puede ser correcta y la tesis puede inferirse lógicamente de los fundamentos admitidos.

La refutación de una demostración de este tipo se reduce, claro es, a refutar el antecedente, es decir, a demostrar que éste es falso. Como toda refutación, la de la falsedad del antecedente puede ser directa o indirecta. La refutación directa consiste en buscar e indicar hechos o proposiciones de las que se sabe que son verdaderas y que se contradicen con la fundamentación refutada.

La refutación indirecta del fundamento estriba en demostrar que existe un consiguiente que se sigue necesariamente del antecedente dado y que está en contradicción con alguna tesis conocida y de la que consta que es verdadera. Al resultar falso dicho consiguiente —en virtud de la ley de contradicción—, queda demostrado que su antecedente también lo es.

El error en el antecedente refutado de manera indirecta tiene una particularidad: la de que lleva a *dos consiguientes*. De semejante fundamento se desprende, en primer lugar, la tesis que se demuestra; en segundo lugar, se desprende de él cierta consecuencia que se halla en contradicción con un conocimiento cierto. Dicho con otras palabras: tal fundamento demuestra demasiado, pues no sólo demuestra la tesis que interesa, sino también alguna otra proposición que, sin embargo, resulta falsa.

Como quiera que *todo* fundamento que lleva a un resultado semejante es falso, se obtiene de ello la siguiente regla: "quien demuestra demasiado, no demuestra nada" ("qui nimium probat, nihil probat").

Los errores de este género se denominan errores "por exceso de demostración".

Se quiere demostrar, por ejemplo, la ley de la conservación de la energía fundándose en que cualesquiera que sean los cambios que se produzcan, no puede darse ni aumento ni disminución de la misma. Pero este fundamento es falso.

La fuente de los errores "por exceso de demostración" suele ser el deseo de obtener forzosamente una inferencia de premisas *universales*. Como quiera que de la veracidad de una proposición universal se sigue siempre la de la proposición particular que le está subordinada, si se toma como verdadera una proposición universal, es muy fácil obtener de ella la inferencia buscada. Ahora bien, si la premisa tomada en un aspecto tan general es falsa, su falsedad tiene que ser necesariamente descubierta tan pronto se averigüe que su consiguiente está en contradicción con hechos o proposiciones de los que se sabe que son verdaderos.

Escaneado con CamScanner

No hay que creer, sin embargo, que ha de ser irremisiblemente falso *todo* fundamento del que se sigue, por necesidad, algún otro consiguiente además de la tesis que se demuestra. Lo será únicamente si el consiguiente que de manera complementaria se sigue de dicho fundamento está en contradicción con algún conocimiento verdadero.

2. *Error por falta de demostración del antecedente*

El segundo tipo de errores en los fundamentos de la demostración es el que resulta "por falta de demostración del antecedente".

La veracidad del fundamento, en estos casos, *casi nunca es evidente*. Suelen ser "evidentes" un número reducido de proposiciones utilizadas como fundamentos de la demostración. Hay que tener en cuenta, además, que la "evidencia" implica cierto grado de subjetividad. Lo que parezca evidente a uno puede ser tenido por otro como sumamente alejado de toda evidencia. Por lo tanto, en todas las demostraciones los fundamentos tienen que ser *demostrados*. Desde el punto de vista lógico, un fundamento no demostrado no es un fundamento, y la demostración en él basada es una demostración errónea.

Un caso especial de esta clase de errores es el que se denomina "petitio principii", es decir, "anticipación del fundamento". Se incurre en este error cuando se toma por fundamento de la proposición un principio que no puede ser demostrado *independientemente* de la tesis que se debe demostrar.

Ejemplo de error lógico "por falta de demostración del antecedente" es la "demostración" por medio de la cual Malthus intentaba defender las bases sociales de la desigualdad de fortuna en la sociedad capitalista de su tiempo y "hacer ver con razonamientos sólidos" que eran vanos todos los esfuerzos encaminados a eliminar dicha desigualdad. Malthus quería demostrar que mientras la población crece en progresión geométrica, el rendimiento de la tierra que la alimenta aumenta sólo en progresión aritmética. Afirmaba que la población se duplica en 25 años, basándose para ello en datos estadísticos relativos al aumento de la población en los Estados Unidos.

El fundamento de su "demostración", sin embargo, *no estaba demostrado*, pues Malthus tomó el resultado numérico de la estadística y no analizó sus partes componentes ni examinó si era posible aceptar aquel resultado como aumento natural de la población indígena. No tuvo en cuenta Malthus que en aquel entonces la población de los Estados Unidos se incrementaba con

Escaneado con CamScanner

especial rapidez a consecuencia de la inmigración procedente de Europa.

El mismo error "por falta de demostración del antecedente" cometió Malthus al "demostrar" el retraso del aumento de producción de la tierra. Partía de la tesis de que el rendimiento de la tierra puede aumentar sólo en progresión aritmética. Pero dicha tesis *no se había demostrado* en tiempos de Malthus y más tarde se ha visto que era completamente *falsa.*

Tenemos, pues, que ambos fundamentos de la "demostración" de la teoría de Malthus han resultado *indemostrados.*

3. *El círculo en la demostración*

Existe una variedad del error "por falta de demostración del antecedente" que merece un examen especial. A veces la falta de demostración del antecedente permanece velada. Ocurre ello cuando el antecedente se demuestra por medio de la misma tesis que ha de ser demostrada. Como quiera que dicha tesis no está aún demostrada, tampoco puede considerarse que lo está la obtenida por medio de ella. Y como en este caso la tesis actúa como antecedente, tenemos un error "por falta de demostración del antecedente".

El error que se comete cuando se toma por fundamento de la demostración una tesis demostrada a base de la que se ha de demostrar, se denomina "círculo en la demostración", "círculo falso" y "círculo vicioso". Su denominación latina es "circulus in demostrando".

Es muy fácil advertir el círculo en la demostración, si el razonamiento es corto y sencillo. Pero puede pasar desapercibido si la demostración se compone de una larga cadena de razonamientos.

Como ejemplo del círculo en la demostración puede citarse la que utilizaban los adversarios de la teoría de Copérnico acerca del movimiento de la Tierra y de los planetas del sistema solar alrededor del Sol, cuando defendían el criterio de que el universo era finito y limitado. Los adversarios de Copérnico demostraban que el universo era finito basándose en la afirmación de que en el transcurso de un día da éste una vuelta completa alrededor de un centro inmóvil coincidente con el centro de la Tierra. Demostraban, a su vez, la veracidad de este fundamento, basándose en el carácter finito del universo, pues, decían, si fuera infinito no se podría comprender de qué manera un universo infinito, en el transcurso de un día, da una vuelta completa sobre su centro. Es decir, que la tesis (principio relativo al carácter finito del mundo) se demostraba por medio de un antecedente (movimiento del

Escaneado con CamScanner

mundo alrededor de un centro en un día), el cual, a su vez, se demostraba por medio de la tesis demostrada (afirmación de que el mundo es finito).

3

Errores en la demostración (en el procedimiento de la demostración)

Ni la tesis por sí misma (aunque sea verdadera) ni los fundamentos de por sí (aunque sean verdaderos) constituyen una demostración. Unicamente se da ésta cuando una tesis verdadera *se infiere* de fundamentos admitidos como verdaderos, o dicho con otras palabras: cuando se muestra que admitidos los fundamentos como verdaderos, es necesario admitir que también es verdadera la tesis.

La demostración es un procedimiento para aclarar la *conexión lógica* existente entre sus fundamentos y la propia tesis que se demuestra. Como tal procedimiento, la demostración ha de ser lógicamente impecable. Esto significa que la veracidad de la tesis que se demuestra *ha de desprenderse realmente* de la veracidad de los fundamentos admitidos.

Así, pues, todo procedimiento demostrativo que no cumpla dicho requisito, es decir, que no lleve al reconocimiento de la veracidad de la tesis, admitida la de sus fundamentos, será erróneo desde el punto de vista lógico.

Todo error de demostración queda reducido, de una u otra manera, a la falta de conexión lógica real entre los fundamentos y la tesis que se demuestra.

Tales errores de demostración pueden ser de *dos* clases. Constituyen la primera clase los errores que se producen cuando la demostración tomada de por sí es lógicamente correcta, pero no tiene ninguna relación con la tesis que se demuestra. Esto significa que la tesis se une simplemente de manera mecánica a la demostración, sin que sea su resultado lógico. En estos casos se dice que la tesis *no se sigue* de los fundamentos. El error de tales demostraciones se designa con el término latino "non sequitur".

El error "non sequitur" se comete con mucha mayor frecuencia de lo que podría suponerse. Muchas personas creen ingenuamente que entre un razonamiento y una tesis existe la necesaria concatenación lógica si los enlazan con los modos conjuntivos "por consiguiente", "así, pues", "luego", etc., aunque no venga ello a cuento. La falta de *conexión* lógica se sustituye, en estos casos, por *palabras* conjuntivas. Pero no es la palabra por sí misma lo

Escaneado con CamScanner

que posee carácter de necesidad lógica, sino, exclusivamente, la palabra que exprese una *conexión lógica real.*

Se encuentra a menudo este error en el pensamiento de personas descuidadas, incapaces de velar atentamente para no perder el hilo lógico del pensamiento en los razonamientos propios o ajenos. Se da también en los razonamientos de individuos que, en su afán de demostrar una tesis, cueste lo que cueste, y ante la imposibilidad de hacerlo (por falsedad de la propia tesis o por incapacidad) sustituyen la demostración *lógica* por una apariencia verbal de demostración.

La segunda clase de los errores de demostración consiste en que, en un determinado momento de la demostración, se produce un error lógico que lleva, sin embargo, en su desarrollo lógico ulterior y en unión con otros eslabones de la demostración, al reconocimiento de la veracidad de la tesis que se demuestra. En este caso, dicha tesis puede ser verdadera; pero la demostración, en su conjunto, es errónea, puesto que el razonamiento que conecta los fundamentos con la tesis, contiene un error lógico.

Por otra parte, los errores de demostración pueden ser de distinto género. Pueden cometerse en ella todos los errores posibles en los razonamientos, dado que la demostración constituye una cadena de razonamientos que llevan de la base a la tesis que se demuestra.

Entre dichos errores, los más frecuentes son los que a continuación se examinan.

1. *Error por precipitación en obtener la consecuencia*

Así se denomina el error que se comete cuando se pasan por alto algunos eslabones intermedios de la demostración o cuando permanecen indemostrados. Se encuentra este error con especial frecuencia en las demostraciones en que se utilizan consecuencias *inducidas* (de lo particular a lo universal). En estos casos la generalización suele ser demasiado precipitada si los datos en que se basa (hechos, premisas) son insuficientes, incompletos, o si se verifica sin tener en cuenta casos *contradictorios respecto a la conclusión general.* Por lo común, ambos defectos se encuentran estrechamente unidos. La insuficiencia de datos hace que pasen desapercibidos los casos que contradicen a la generalización, la cual resulta, por eso, sin validez.

También en las demostraciones en que se emplea la *deducción* pueden dejarse de lado eslabones intermedios. Como quiera que los razonamientos deductivos a menudo adoptan la forma de en-

Escaneado con CamScanner

timema puede ocurrir que las premisas no expresadas sean precisamente las no demostradas.

La denominación latina de todos estos tipos de errores "por precipitación en obtener la consecuencia" es "saltus in concludendo" (salto al sacar la conclusión).

2. *Error por introducción de un cuarto término (quaternio terminorum)*

Así se denomina el error que se comete cuando en el razonamiento que constituye la prueba de la demostración falta el concepto mediador, pues el término que se emplea en su lugar se refiere a un objeto y tiene una significación, en una premisa, y en la otra, se refiere a otro objeto. Esto significa, dicho de otro modo, que en este razonamiento se ha introducido un cuarto término, y en vez de *tres* términos (mayor, menor y medio) han resultado *cuatro*. Habiendo cuatro términos y faltando uno que desempeñe la función de medio entre los términos mayor y menor, no se ve la relación entre los objetos correspondientes a dichos dos términos (relación que ha de resultar evidente por la de cada uno de ellos con el objeto del término medio); dicha relación queda sin aclarar, y por esto la conclusión no resulta válida desde el punto de vista lógico.

El error "por introducción de un cuarto término" se presenta de dos maneras. Consiste una de ellas en la *expresión* verbal incorrecta del pensamiento ("fallacia secundum dictionem"); la otra radica en el *propio pensamiento*, independientemente de su expresión verbal ("fallacia extra dictionem"). A su vez, cada una de ellas posee diversas variedades que dependen de los procedimientos distintos a consecuencia de los cuales se origina el razonamiento equivocado.

A. *Errores por incorrecciones de lenguaje que llevan a la "introducción de un cuarto término".*

a) Homonimia.

Así se denomina el error debido a la confusión de los distintos significados de una misma palabra. En cada idioma existen muchos homónimos, es decir, combinaciones de sonidos que designan objetos que no son del todo iguales y que son, a veces, distintos por completo.

Para la demostración no constituyen ningún peligro los homónimos de significado notoriamente distinto por referirse a fenómenos absolutamente diferentes. El término "declinación", por ejemplo, tiene los significados siguientes: 1) *gramatical* (cambios de las flexiones de los nombres según los casos), 2) *física* (desvia-

Escaneado con CamScanner

ción de la brújula según se halle a mayor o menor distancia del polo magnético), 3) *astronómica* (distancia angular de un astro respecto al Ecuador de la esfera celeste). Como tales fenómenos son extraordinariamente distintos y resulta evidente que pertenecen a esferas totalmente diferentes de la realidad y del conocimiento, no es probable que lleguen a confundirse o a identificarse.

Existen, sin embargo, homónimos cuyos significados, aunque distintos, se refieren a fenómenos bastante cercanos entre sí.

En estos casos existe sin duda alguna el peligro de que se confundan y de que se introduzca "un cuarto término" encubierto por la identidad de sonido de la expresión verbal.

Para eliminar y poner de manifiesto los errores de esta clase es indispensable definir con exactitud todos los conceptos que entran en la demostración en calidad de términos del razonamiento que la constituye.

b) Anfibología.

Los errores por expresión incorrecta del pensamiento no sólo pueden derivar de la homonimia, es decir, del doble sentido de *la palabra*. Puede tener asimismo doble sentido o un sentido múltiple *la proposición*. A ello se debe que en la demostración pueda surgir un error denominado *anfibología*. Es un ejemplo de proposición anfibológica el aforismo centésimo séptimo de Heráclito: "Los ojos y oídos son malos testigos para las personas que tienen el alma tosca". Esta proposición es anfibológica. Puede entenderse en el sentido de que los ojos y oídos (es decir, las sensaciones) son malos testigos para las personas *porque* éstas tienen el alma tosca. Es admisible tal interpretación porque la oración subordinada puede ser traducida del griego diciendo: "*porque* (las personas) tienen alma tosca". Dicha proposición puede entenderse también en el sentido de que, a pesar de que los ojos y los oídos (las sensaciones) pueden proporcionarnos la verdad, las personas que poseen alma tosca interpretan al revés los datos que les proporcionan los sentidos. Esta interpretación se basa en que la oración subordinada puede traducirse asimismo de la manera siguiente: "si tienen (las personas) alma tosca".

Las dos interpretaciones del aforismo llevan a una comprensión completamente distinta de la idea de Heráclito acerca del papel y del valor de los sentidos externos y de las sensaciones para el conocimiento. La primera interpretación —"Los ojos y oídos son malos testigos para las personas, porque tienen alma tosca"— hace pensar que Heráclito consideraba falso el testimonio de las sensaciones. La segunda —"Los ojos y oídos son malos testigos para las personas, *si* (éstas) poseen alma tosca"— induce a creer

Escaneado con CamScanner

que Heráclito consideraba falsos no el testimonio de los sentidos en general y no las sensaciones como tales, sino únicamente el testimonio sensorial de las personas que poseen alma tosca.

La anfibología del aforismo de Heráclito fue utilizada por los historiadores de la filosofía que procuraban interpretar la teoría del conocimiento del pensador griego con un criterio idealista y racionalista, y como negación del valor de los sentidos para el conocimiento. Tales historiadores —por ejemplo, Pascal [1]— demostraban su tesis utilizando el doble sentido del aforismo heracliano que acabamos de explicar. Esta demostración constituye un ejemplo de anfibología.

c) El error debido al carácter anfibológico de la expresión verbal puede consistir en aplicar a *un conjunto* de objetos homogéneos considerado como tal, lo que se dice acerca de *uno de ellos* y que es, en este sentido, verdadero. Es obvio, sin embargo, que tal confusión constituye un error. Estriba dicho error en que una misma expresión verbal puede entenderse en un sentido limitado y sin limitación.

Este error se denomina consecuencia inferida pasando *de lo dicho acerca de algo singular o de una parte de un todo a lo dicho como el sentido de un todo* ("fallacia a sensu distributivo ad sensum collectivum").

La forma inversa de este error consiste en la conclusión que se infiere pasando de lo dicho acerca de un conjunto de objetos homogéneos a lo dicho acerca de un objeto singular de ese conjunto ("fallacia a sensu collectivo ad sensum distributivum").

El razonamiento que exponemos a continuación constituye un ejemplo del error que consiste en inferir una conclusión de lo dicho pensando en un solo objeto aplicándolo a todo un conjunto.

Toda molécula de aire, es decir, de nitrógeno y de oxígeno, se mueve con una velocidad media aproximada de quinientos metros por segundo, y la atmósfera terrestre está formada por el conjunto de las moléculas del aire; por tanto, la atmósfera de la Tierra se mueve a la velocidad de unos quinientos metros por segundo. Es evidente la falsedad de tal conclusión. Aunque cada molécula de oxígeno y de nitrógeno, *tomada de por sí*, se mueve sobre la Tierra a la velocidad media indicada, la atmósfera constituida por dichas moléculas tomada en conjunto no se mueve, sino que constituye una esfera aérea estable que envuelve el globo terráqueo.

He aquí un ejemplo del error inverso en la conclusión. La at-

[1] Nos referimos a C. Pascal, historiador de filosofía (siglo XX) y no al famoso matemático, físico y filósofo del siglo XVII Blas Pascal.

Escaneado con CamScanner

mósfera terrestre en conjunto es contenida por la fuerza de atracción de la Tierra, y por ello no se dispersa por el espacio cósmico; por consiguiente, también las moléculas de la atmósfera terrestre, tomadas separadamente, son contenidas por la fuerza de atracción de la Tierra, y por ello no se dispersan por el espacio cósmico. La conclusión es errónea. Del hecho de que la atmósfera terrestre en su conjunto —es decir, una parte inmensa, aplastante, de las moléculas de la atmósfera— tenga una velocidad insuficiente para vencer la fuerza de atracción de la Tierra y volar para siempre al espacio cósmico, de ningún modo se sigue que algunas moléculas no puedan alcanzar la velocidad aludida. A consecuencia del choque de las moléculas y de la suma de sus velocidades, algunas moléculas de los gases que componen la envoltura aérea de la Tierra pueden adquirir una velocidad superior a los 11 kilómetros por segundo y, en consecuencia, pueden vencer la atracción de la Tierra y abandonar para siempre los límites de la atmósfera terrestre. El número de tales moléculas es insignificante en relación con el de las moléculas de la atmósfera, por lo que ésta *en conjunto* permanece prácticamente estable.

d) El error debido al carácter anfibológico de la expresión verbal puede consistir también en considerar unificado lo que está separado o en considerar dividido lo que en realidad está unido. Este error se denomina "de conclusión inferida por pasar del sentido dividido al compuesto" ("fallacia a sensu diviso ad sensum compositum").

Su forma inversa estriba en tomar la conclusión pasando "del sentido compuesto al dividido" ("fallacia a sensu composito ad sensum divisum").

Puede servir de ejemplo de error del primer tipo el razonamiento de quienes al observar repetidamente casos *aislados* de la acción del agua y del aire sobre las montañas y al ver que esta acción no provoca ningún cambio perceptible en la corteza terrestre, saca la conclusión de que tampoco contribuirán de manera sensible a cambiar la forma del relieve terrestre numerosísimos hechos semejantes, a través del tiempo. En este caso, de la veracidad de lo dicho acerca de hechos separados se infiere la veracidad de lo dicho aplicado al conjunto de los fenómenos. Esto constituye un error lógico. En realidad, los fenómenos de erosión por efecto del agua y del aire sobre la superficie de la tierra, repetidos en el transcurso de miles y millones de años, al sumar sus efectos, hacen desaparecer de la faz de la Tierra incluso montañas altas, "redondean" y "uniforman" la superficie de la Tierra, intensificando sin cesar la nota llana de los paisajes terrestres.

Escaneado con CamScanner

B. *Errores de demostración debidos a los del propio pensamiento.*

Los cinco casos de errores de demostración que acabamos de examinar se deben a la "introducción de un cuarto término" por incorrecciones de la expresión verbal. Pero la "introducción de un cuarto término" puede deberse también al error de identificar en la mente cosas y fenómenos de distinta naturaleza.

A esta variedad de la "introducción de un cuarto término" pertenecen los errores siguientes:

a) *Paso de lo dicho en sentido relativo a lo absoluto* ("transitus a dicto secundum quid ad dictum simpliciter").

Este error es uno de los más extendidos. A menudo, lo que es verdadero únicamente en determinadas condiciones se utiliza en la demostración como absolutamente verdadero, sin limitaciones de ninguna clase. Es evidente que no existe razón lógica que permita identificar lo que sólo es verdadero en determinadas condiciones con lo que lo es de manera incondicional. Es posible que lo dicho con determinadas restricciones sea también verdad sin ellas; pero es posible también (y así suele ocurrir con suma frecuencia) que eso resulte falso si se afirma al margen de dichas limitaciones y relaciones.

Puede servir de ejemplo de esta clase de errores el razonamiento del economista burgués y reaccionario Bulgakov, ridiculizado por V. I. Lenin. Bulgakov quería demostrar que el incremento del número de las grandes explotaciones agrícolas, así como el aumento de la superficie de las mismas, lleva a la decadencia de la agricultura. Como fundamento de su aserto señalaba que, en determinadas condiciones, la reducción de la superficie de cultivo daba origen a un aumento de la productividad.

"Fijaos —escribió acerca de dicha demostración Lenin— con qué admirable rigor lógico razona nuestro «sabio»: *como quiera que* la disminución de la superficie de cultivo va acompañada, *a veces*, cuando éste se intensifica, de un crecimiento de la producción, ¡el aumento del número y de la superficie de los latifundios ha de significar, *en general*, decadencia!" [1] En esta demostración de Bulgakov se toma como *incondicionalmente* verdadero el fundamento que lo es tan sólo en *condiciones determinadas y limitadas*. Y como para tal contenido —incondicional— dicho fundamento es falso, resulta también falsa la conclusión en él basada (la afirmación de que la decadencia es inevitable en las grandes explotaciones agrícolas).

He aquí otro ejemplo de error debido a considerar que posee

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed: en ruso, t. V, pág. 180.

Escaneado con CamScanner

valor absoluto lo que es verdadero sólo en determinadas condiciones. Tomado en determinada dosis, mayor o menor según la constitución nerviosa del animal superior o del hombre, el bromo provoca una acción inhibidora de la corteza de los hemisferios del cerebro, y por ello se puede utilizar en el tratamiento de las enfermedades nerviosas. Este mismo bromo, sin embargo, de tomarse sin tener en cuenta las condiciones especiales y las circunstancias de la constitución nerviosa, suministrado como "bromo en general", no da el resultado necesario y esperado.

De ahí que los médicos que recetan el bromo a discreción, sin tener en cuenta las condiciones concurrentes en cada caso concreto y sin variar correspondientemente su dosificación, cometen el error de pasar de lo que es relativamente verdadero a lo que lo es de manera absoluta.

Las personas que interpretan dogmáticamente la teoría marxista-leninista, los exégetas y talmudistas, incurren con frecuencia en el error de pasar de lo afirmado en ciertas condiciones a lo que posee valor absoluto. No entrando en la esencia de la cuestión, se aprenden de manera completamente formal las ideas de los clásicos del marxismo-leninismo sin tener en cuenta las condiciones históricas en que éstos las sitúan.

b) *Error por considerar como propiedad esencial lo que conviene sólo por razón de una circunstancia.*

Es un error muy próximo al que acabamos de analizar. Consiste en tomar por *esencial, necesario*, inherente siempre a un objeto o a un fenómeno, un carácter *casual* de dicho objeto o fenómeno. Como resultado de semejante identificación, una tesis verdadera sólo respecto a *algunos* objetos de una clase, se afirma erróneamente que es verdadera respecto a *cualquier* objeto de la clase. Este error se denomina conclusión errónea "de lo casual" ("fallacia accidentis").

La conclusión errónea "de lo casual" se encuentra con frecuencia en las generalizaciones inductivas. Al observar que una determinada propiedad se registra en todos los objetos de una clase observados hasta un determinado momento, los investigadores excesivamente confiados piensan que es *esencial* para los objetos de la clase dada y, por ello, necesario para todos los individuos de la misma.

Es a todas luces evidente que no existe fundamento lógico para sacar tal conclusión. Una propiedad descubierta en varios (e incluso en muchos) objetos de una clase puede resultar esencial, pero puede ser también casual. En este último caso, la presencia

Escaneado con CamScanner

del carácter en los representantes de la clase examinados, nada dice aún acerca de que deba existir en los demás objetos de la clase.

K. A. Timiriásev mostró que era erróneo el concepto, muy extendido entre los biólogos, de que *toda* hibridación entre especies distintas da un fruto estéril. Se basaba dicha generalización en el hecho de que los mulos y burdéganos son estériles. El hecho observado en dichos casos era aplicado a toda *hibridación* entre especies. Resultó, pues, que un dato que no era esencial para resolver el problema en términos generales y que, en este sentido, era casual, era interpretado, sin motivo, como esencial, y elevado a regla universal. K. A. Timiriásev mostró con ejemplos de la vida de plantas y animales que "el cruce de ciertas especies no sólo no suele ser estéril, sino que puede ser más fecundo que la reproducción dentro de la misma especie.[1]

c) *Error de falsa causalidad.*

El error de "introducir un cuarto término" originado por identificar en la mente lo que es distinto, se presenta frecuentemente en la demostración bajo la forma de una inferencia equivocada acerca de la causa. En este caso, el error estriba en tomar equivocadamente por causa de un fenómeno una circunstancia o un hecho que no lo son ("fallacia non causae ut causae").

Uno de los motivos que con más frecuencia llevan a cometer el error de falsa causalidad estriba en confundir la sucesión de los hechos en el tiempo con su relación causal. Si se ha observado con frecuencia que al hecho *a* le sigue el hecho *b*, la mente poco versada en la disciplina lógica fácilmente puede llegar a la idea de que el hecho que antecede en el tiempo es causa y el hecho que le sigue es el efecto de la misma. Pero no hay razón suficiente para sacar dicha consecuencia. El hecho que precede, realmente puede ser la causa del que le siga; pero puede también limitarse a ser un hecho anterior que no posee ninguna relación causal con el otro. Para resolver el problema de si dicha relación causal existe o no, es necesaria una investigación adecuada que no se base sólo en la sucesión de los dos hechos en el tiempo ni en la frecuencia con que tal sucesión se dé.

El error de falsa causalidad originado por inferir la causa basándose únicamente en la sucesión de los hechos o de los acontecimientos se designa con la expresión latina "post-hoc, ergo propter hoc" (después de esto, luego a causa de esto).

Incluso los hechos más sencillos muestran la inconsistencia de semejante género de conclusiones. Si en primavera los estorninos llegan después que los grajos (y esto se repite año tras año),

[1] K. A. Timiriásev, *Obras*, t. VII, ed. rusa, Moscú, 1939, pág. 99.

Escaneado con CamScanner

eso no significa que la llegada de los grajos sea la causa de la llegada de los estorninos.

La simple sucesión de los hechos o de los acontecimientos en el tiempo no significa, de por sí, que exista una relación de causalidad necesaria entre ellos. Para demostrar que un hecho que antecede a otro es su causa, y que éste es efecto de aquél, se requiere algo más que la mera observación de que se suceden en el tiempo, es necesario comprobar, por medio del experimento y de la práctica, la conjetura relativa a la causa.

3. *Error de falsa consecuencia*

Además de los errores "por precipitación en obtener la consecuencia" y "por introducción de un cuarto término", con todas sus variedades, en la demostración se encuentra otro error debido a una incorrecta comprensión del enlace lógico existente entre los fundamentos y la conclusión.

Este error, denominado "de falsa consecuencia" ("fallacia consequentis"), se encuentra en los razonamientos condicionales de premisas no exclusivas. Como se sabe, en tales razonamientos: 1) de la veracidad del antecedente se sigue necesariamente la del consiguiente; 2) de la falsedad del consiguiente se sigue necesariamente la del antecedente. Sin embargo: 3) si el antecedente es falso, queda sin resolver el problema de la veracidad o de la falsedad del consiguiente, que es verdadero unas veces y otras resulta falso. Exactamente del mismo modo: 4) si el consiguiente es verdadero, queda sin resolver el problema de si es verdadero o falso el antecedente, que unas veces resulta verdadero y otras es falso.

Estas reglas se infringen con frecuencia. No es difícil convencerse, además, que los errores no se encuentran en los razonamientos que parten de la veracidad del antecedente ni en los que parten de la falsedad del consiguiente. Por lo común, a nadie se le ocurre sacar conclusiones pasando de la veracidad del antecedente a la falsedad del consiguiente ni al revés.

En cambio se incurre a menudo en error cuando se parte de la falsedad del antecedente o de la veracidad del consiguiente. En efecto, no es raro que de la falsedad del antecedente se infiera como *necesaria* la del consiguiente, lo cual, naturalmente, no es cierto, puesto que, en el caso a que nos referimos, el consiguiente puede ser falso, pero también puede ser verdadero. Exactamente del mismo modo, suele ocurrir que de la veracidad del consiguien-

Escaneado con CamScanner

te se infiere como *necesaria* la veracidad del antecedente, lo cual tampoco es justo, pues siendo verdadero el consiguiente, el antecedente a veces es verdadero y a veces es falso.

Se sabe, por ejemplo, que si se produce un eclipse solar nos hallamos siempre en luna nueva. Sería erróneo, sin embargo, deducir de ello que si en cierto momento no se observa ningún eclipse solar, no puede haber luna nueva. La falsedad del antecedente no significa que sea necesariamente falso el consiguiente: es posible que no haya eclipse y que, al mismo tiempo, estemos en luna nueva. Sería igualmente erróneo concluir que si hay luna nueva en un momento, en ese mismo momento ha de observarse siempre el eclipse. Como quiera que la veracidad del consiguiente no significa que haya de ser necesariamente verdadero el fundamento, puede resultar éste falso siendo aquél verdadero: puede no haber eclipses habiendo luna nueva (y así suele ser en la mayor parte de los casos).

No todo razonamiento condicional refleja la conexión que existe entre la causa y el efecto.

En los casos en que la refleja, una de las posibles causas del error de falsa consecuencia es el desconocimiento o el olvido de que un mismo efecto puede deberse a veces, no a una causa única, sino a *varias* causas. Si un efecto se debiera siempre a una sola y única causa, al faltar ésta podríamos considerarnos con pleno derecho para negar aquél; al darse el efecto, con el mismo derecho podríamos afirmar la presencia de su causa. Así, por ejemplo, si el médico sabe que *sólo* la difteria permite hallar los bacilos de Löffler en la membrana mucosa de la faringe, y los halla al examinar dicha membrana a un enfermo, puede concluir que éste padece de difteria. Exactamente del mismo modo si no se da el bacilo de Löffler en la membrana mucosa de la faringe, el médico tiene plena razón para concluir que la enfermedad no es ésa.

Por el contrario, si el médico sabe que un síntoma, como el dolor de garganta, se observa en más de una enfermedad (por ejemplo, en la gripe, anginas, difteria, escarlatina, etc.), el simple dolor de garganta no proporciona fundamento suficiente para el diagnóstico. Probablemente, las causas serán varias, y para averiguar cuál es la que en el caso dado actúa, se requiere una investigación complementaria, examinar los demás síntomas de la enfermedad, etc.

Ciertos efectos se deben a causas únicas, mientras que otros pueden ser provocados por causas diversas; por eso, en los razonamientos condicionales que reflejan la ligación causal de los fe-

Escaneado con CamScanner

nómenos puede producirse fácilmente el error que consiste en sacar una conclusión de un antecedente falso o en sacar una conclusión de un consiguiente verdadero. Se debe este error a que una relación no unívoca entre antecedente y consiguiente se toma por relación unívoca.

Escaneado con CamScanner

Capítulo XVI

LAS LEYES FUNDAMENTALES DE LA LOGICA

1

Caracteres generales de las leyes fundamentales de la Lógica

Tenemos que aclarar, ante todo, qué se entiende en la Lógica formal por ley lógica.

La Lógica formal estudia los pensamientos desde el punto de vista de su forma (estructura) lógica. Para poner de manifiesto la estructura de unos u otros pensamientos hemos utilizado determinados signos (símbolos).

Los signos (S, P, M y demás) utilizados en las fórmulas que expresan la estructura de los pensamientos se denominan *variables lógicas.* En los pensamientos de contenido concreto se presentan siempre como conceptos que pueden referirse a toda clase de hechos o fenómenos. En los juicios "todos los cirujanos son médicos", "todos los fiscales son abogados", "todos los planetas son cuerpos celestes", la variable S (la fórmula de estos juicios es: "todos los S son P") se halla representada por los conceptos de contenido concreto "cirujanos", "fiscales", "planetas", y la variable lógica P lo está por los conceptos "médicos", "abogados", "cuerpos celestes".

Las palabras "todos", "algunos", "ninguno", "es", "no es", "si...", "o... o", que se dan en las fórmulas, se llaman *constantes lógicas.* Figuran siempre no sólo en las fórmulas, sino también en los pensamientos de contenido concreto.

Entre las distintas formas de pensamientos, los hay que siempre expresan la verdad cuando se sustituyen las variedades lógicas por pensamientos de contenido concreto.

Tomemos el ejemplo siguiente:

Anotemos el modo Barbara (AAA) dándole el aspecto del siguiente juicio condicional: "si todos los M son P y todos los S son M, todos los S son P". Sustituyamos M, P y S por los conceptos "metales alcalinotérreos", "metales bivalentes" y "estroncio". Obtendremos el juicio condicional verdadero que dice "si todos los metales alcalinotérreos son bivalentes, y el estroncio es

Escaneado con CamScanner

un metal alcalinotérreo, el estroncio es un metal bivalente". Cualesquiera que sean los conceptos de contenido concreto que coloquemos en lugar de M, P y S, en la fórmula transcrita, obtendremos siempre un juicio condicional verdadero. (Como vimos en el capítulo VI, el juicio condicional es verdadero cuando se refleja en él, de manera justa, la dependencia condicional de un objeto, que se supone existe en la realidad, respecto a otro.) *Tales concatenaciones de pensamientos que llevan siempre a la formación de juicios verdaderos cualquiera que sea la sustitución que se haga de las variables lógicas por pensamientos de contenido concreto, se llaman leyes de la Lógica formal.* Esas leyes son muchas.

Es necesario distinguir entre leyes y reglas de la Lógica formal.

La conversión de los juicios particulares afirmativos nos proporciona un claro ejemplo para ver la diferencia que existe entre las reglas y las leyes lógicas. La regla de conversión de los juicios particulares afirmativos dice: si el juicio de forma "algunos S son P" es verdadero y está demostrado, será también verdadero y estará demostrado el juicio de forma "algunos P son S". En cambio, la ley de conversión de los juicios particulares afirmativos se formulará de la manera siguiente: el juicio condicional de forma "si algunos S son P, algunos P son S", será verdadero cualquiera que sea el contenido concreto de los conceptos con que se sustituya a las variables lógicas.

La diferencia entre las reglas y las leyes lógicas es esencial. En efecto, en ciertas sustituciones de S y P en la fórmula "algunos S son P" podemos obtener no sólo juicios verdaderos, sino también falsos. Si ponemos, en lugar de S y P respectivamente, los conceptos de "tiburones" y "mamíferos", obtendremos el juicio falso "algunos tiburones son mamíferos". Ahora bien, un juicio falso no puede ser nunca premisa de un raciocinio, argumento de demostración. Esto significa que el juicio "algunos tiburones son mamíferos" no puede ser utilizado como premisa y razonamiento inmediato de conversión. No es posible, pues, aplicar la regla de la conversión de los juicios particulares afirmativos al juicio falso "algunos tiburones son mamíferos". En cambio, la ley de conversión de los juicios particulares afirmativos es siempre válida. El juicio "si algunos S son P, algunos P son S", expresa siempre una verdad, cualquiera que sea el contenido concreto de S y P. Resulta ello evidente si se emplean los conceptos de "tiburones" y "mamíferos" en lugar de S y P. Realizando tal sustitución, obtenemos el juicio condicional verdadero "si algunos tiburones son mamíferos, algunos mamíferos son tiburones" (y realmente, desde el momento que admiti-

Escaneado con CamScanner

mos que algunos tiburones son mamíferos, de ello *se sigue* también que algunos mamíferos son tiburones).

Toda ley lógica puede convertirse en regla lógica.

Entre las numerosas leyes de la Lógica formal, se destacan cuatro como fundamentales: *ley de identidad, ley de contradicción, ley de tercero excluido y ley de razón suficiente.* Se las distingue como fundamentales por el especial papel que desempeñan en la Lógica. Constituyen las leyes más universales y sirven de fundamento a las distintas operaciones lógicas, a los razonamientos y demostraciones.

Es necesario tener en cuenta que la ley de razón suficiente no es una ley rigurosamente formal (no es posible expresarla mediante una fórmula que contenga constantes y variables lógicas). La ley de razón suficiente constituye la expresión más general de los fines de cualquier demostración y del papel que corresponde a la demostración para fundamentar la verdad.

Las leyes de identidad, de contradicción y de tercero excluido fueron descubiertas por Aristóteles. La ley de razón suficiente como ley especial de la Lógica quedó formulada por el gran pensador alemán Leibniz.

Las leyes básicas de la Lógica formal (se trata de las tres primeras leyes), así como las reglas lógicas sin excepción, son válidas en relación con pensamientos preparados, formados. Unicamente podemos utilizar dichas leyes como determinadas reglas del método cuando al estudiar una u otra esfera de los objetos podemos abstraernos de sus transformaciones, de su desarrollo.

Hemos subrayado ya que los pensamientos reflejan el mundo material que nos circunda por su forma, y no sólo por su contenido. Las leyes fundamentales de la Lógica también constituyen un reflejo, en la mente del hombre, de determinadas relaciones entre las cosas.

La ciencia y la actividad práctica multisecular del hombre confirman el criterio de que las leyes de la Lógica reflejan determinados vínculos de la realidad material, y por esto lo defienden los materialistas en su pugna contra los idealistas.

Frente a los materialistas, consideran los idealistas que las leyes de la Lógica no constituyen un reflejo del mundo material en el pensamiento humano. Hay idealistas que afirman que la naturaleza, el hombre, su pensamiento y las leyes en virtud de las cuales se estructura el pensamiento han sido creados por un principio sobrenatural e inmaterial ("espíritu"). Otros idealistas creen que las leyes de la Lógica son fruto de la libre creación humana

Escaneado con CamScanner

y tienen el carácter de normas que establece el hombre arbitrariamente.

Esta concepción idealista, anticientífica, de las leyes de la Lógica, se desprende de la afirmación de los idealistas según la cual el pensamiento, la conciencia ("el espíritu") es lo primario, y la materia lo secundario, y se considera que es el pensamiento ("el espíritu") lo que crea la naturaleza que nos rodea.

En contraposición a los idealistas, los materialistas afirman, de acuerdo absoluto con los datos de la ciencia y del hacer práctico multisecular del hombre, que la materia, la naturaleza que nos rodea, es lo primario, mientras que el pensamiento, la conciencia, es lo secundario; que el pensamiento surge únicamente en determinada fase del desarrollo del mundo material, y tanto por su contenido como por su forma depende del mundo material, del que es un reflejo. Según la concepción materialista del mundo, la comprobación del saber se verifica en la práctica.

Al infringir las leyes de la Lógica, el pensamiento pierde su precisión, su rigor, su valor demostrativo, y se hace incoherente y contradictorio.

2

Ley de identidad

La ley de identidad puede expresarse por medio de la fórmula "A es A", en la cual la variable lógica A denota un pensamiento cualquiera. En lugar de A puede colocarse un pensamiento de cualquier contenido concreto sin que dejemos de tener nunca un juicio verdadero. Así, si sustituimos A por el concepto "vegetal", obtendremos el juicio verdadero "un vegetal es un vegetal". Si en vez de A utilizamos el juicio "(El) es estudiante", obtendremos asimismo una verdad: "(El) es estudiante" es "(El) es estudiante" [hay que leer este pensamiento de la manera siguiente: el pensamiento "(El) es estudiante" es precisamente dicho pensamiento].

En la ley de identidad se expresa que un pensamiento es idéntico a sí mismo si los objetos que refleja no se transforman en el momento en que lo utilicemos o si podemos abstraernos de sus cambios.

Al hablar de la identidad del pensamiento consigo mismo es necesario referirse a la identidad de su extensión (es precisamente dicha identidad la que tiene en cuenta la Lógica formal). Esto significa que en vez de la variable lógica A en la fórmula "A

Escaneado con CamScanner

es A", pueden usarse pensamientos de distinto contenido concreto si poseen una misma extensión.

En la fórmula "A es A" podemos sustituir la primera A por el concepto "animal que tiene blando el lóbulo de la oreja", y la segunda por el concepto "animal capaz de producir instrumentos de trabajo" (desde el punto de vista de la Lógica formal estos dos pensamientos se consideran unívocos, no distintos, puesto que su extensión es la misma: los caracteres reflejados en dichos conceptos convienen sólo a la clase personas), y obtenemos el juicio verdadero "el animal que tiene blando el lóbulo de la oreja es el animal capaz de producir instrumentos de trabajo".

A pesar de que la Lógica formal tiene en cuenta sólo la extensión de los pensamientos al determinar su identidad, y hace abstracción de las propiedades gracias a las cuales se pone de manifiesto que las extensiones son iguales, en ciertos casos la ley indicada no resulta aplicable (cuando esto ocurre no podemos decir acerca del pensamiento expresado que es igual a sí mismo). Se produce este caso cuando el objeto del pensamiento se transforma de tal manera que sus cambios afectan no sólo a sus propiedades, sino también a su extensión. Supongamos que el presidente de una asamblea pone a votación una propuesta y al ver que nadie vota "en contra" y que nadie se abstiene de votar, expresa dos veces el pensamiento de que todos los presentes están de acuerdo con la moción dada. Supongamos que lo expresa por primera vez cuando se ha verificado la votación, y por segunda vez pasado cierto tiempo. El pensamiento expresado por el presidente en dos momentos distintos puede no resultar idéntico a sí mismo, si entre esos dos momentos alguno de los asistentes ha dejado de estar de acuerdo con la moción votada.

Al analizar pensamientos expresados en momentos distintos, sólo podremos hablar de su identidad (es decir: que resultará de ellos una verdad si se sustituyen en la fórmula "A es A"), en caso de que, entre tanto, no haya cambiado su extensión. A menudo, con el tiempo, su extensión cambia, y entonces no es posible identificar pensamientos relativos a unas u otras clases de objetos, expresados en momentos distintos. En el proceso del desarrollo histórico, nuestros conceptos se transforman y evolucionan no sólo porque penetramos con mayor profundidad en la naturaleza de una misma clase de objetos, sino porque se modifican los propios objetos que se estudian y aparecen objetos nuevos pertenecientes a la misma clase. Por esto no podemos identificar el pensamiento "país que construye el socialismo", expresado, supongamos, en 1930, con el mismo pensamiento expresado en 1956, pues-

Escaneado con CamScanner

to que su extensión se ha modificado. En 1930 el único país que construía el socialismo era la U.R.S.S. En 1956, son muchos los países que lo construyen.

Vemos, por tanto, que la ley de identidad es válida sólo dentro de determinados límites.

La ley de identidad puede formularse brevemente como sigue: *los pensamientos son idénticos entre sí, si poseen la misma extensión; todo pensamiento enunciado es idéntico a sí mismo si su extensión permanece invariable.*

A veces identificamos impropiamente pensamientos porque nuestros conceptos no son precisos, no están definidos. De ahí que sea absolutamente necesario cuidar de la exactitud y de la delimitación de los conceptos que utilicemos.

Puede servir de ejemplo el error que se comete por infracción de la ley de identidad, el de "introducción de un cuarto término".

Para evitar errores de este género es necesario precisar siempre con exactitud la extensión de los conceptos, sobre todo cuando nos ocupamos de conceptos complejos. Y para precisar la extensión de los conceptos tenemos que analizar su contenido.

3

Ley de contradicción

La ley de contradicción dice: *dos juicios, en uno de los cuales se afirma algo acerca del objeto del pensamiento ("A es B") mientras que en el otro se niega lo mismo acerca del mismo objeto del pensamiento ("A no es B"), no pueden ser a la vez verdaderos (siempre y cuando el carácter B se afirme o niegue acerca del objeto del pensamiento A, considerado en un mismo tiempo y en una misma relación).*

Examinemos los siguientes pares de juicios:

1. "Este río es un afluente del Volga" y "este río no es un afluente del Volga".
2. "Ningún virus filtrable posee estructura celular" y "todos los virus filtrables poseen estructura celular".
3. "Todos los pájaros son animales vertebrados" y "algunos pájaros no son animales vertebrados".
4. "Ningún metal es líquido" y "algunos metales son líquidos".
5. "Si se somete el hierro al calor, su volumen aumenta" y "han sometido el hierro al calor, pero no ha aumentado de volumen".

Escaneado con CamScanner

En cada uno de estos grupos bimembres, lo que se afirma en un juicio se niega en otro, y por esto los dos juicios no pueden ser verdaderos al mismo tiempo. Esto es aplicable por igual a los dos primeros grupos de juicios y a los tres últimos. En el primer juicio del tercer grupo se afirma que la propiedad de "ser vertebrado" es propia de *todos* los pájaros, y en el segundo se niega. Lo mismo ocurre con el cuarto grupo de juicios. En el primer juicio del quinto grupo se afirma que de un antecedente dado se sigue un determinado consiguiente, y en el segundo se niega lo mismo.

Si dos juicios tienen determinadas formas lógicas y sabemos que un mismo carácter P se afirma y se niega acerca del objeto del pensamiento en el mismo sentido y en relación con un mismo tiempo, no pueden ser a la vez verdaderos cualquiera que sea su contenido concreto.

Pueden servir de ejemplo de tales formas lógicas los que a continuación se indican:

1. "Este S es P" y "este S no es P".
2. "Ningún S es P" y "todos los S son P".
3. "Todos los S son P" y "algunos S no son P".
4. "Ningún S es P" y "algunos S son P".
5. "Si S_1 es P_1, S_2 es P_2" y "S_1 es P_1, pero S_2 no es P_2".

Pueden hallarse muchas formas semejantes en relación con los juicios compuestos. Aquí nos limitaremos a examinar las del juicio condicional.

Cuando los juicios se dan en un contexto, es decir, en relación con otros juicios, para resolver el problema de si se contradicen entre sí, no basta, por lo común, el análisis de sus formas. Al observar, por ejemplo, que los juicios tienen las formas: "este S es P" y "este S no es P", no es posible decidir aún si se contradicen entre sí y que no pueden ser verdaderos al mismo tiempo. En tal caso, los meros recursos de la Lógica formal resultan insuficientes. No podemos limitarnos al simple análisis de la forma, sino que debemos recurrir al examen del contenido concreto de los juicios en cuestión.

El juicio "este hombre es futbolista" y "este hombre no es futbolista" pueden ser al mismo tiempo verdaderos si en el primer caso nos referimos a una época (cuando este hombre era realmente futbolista) y en el segundo a otra (cuando dejó de jugar al fútbol). Asimismo, los juicios "A es capaz" y "A no es capaz" pueden ser al mismo tiempo verdaderos, dado que, el primero puede referirse a la capacidad de A para el estudio de las ciencias y el segundo a su falta de capacidad para el cultivo del arte.

Escaneado con CamScanner

La ley de contradicción es de gran importancia para pensar correctamente. En los razonamientos deductivos, dicha ley permite fundamentar la existencia de necesidad lógica en la inferencia de la conclusión.

Por ejemplo, cuando se trata de objetos que existen en la realidad, de la veracidad de un juicio afirmativo universal, siempre se puede deducir (como se explicaba) la veracidad de un juicio particular afirmativo.

Así, tenemos que si es verdad que "todos los estudiantes son escolares" lo será también que "algunos estudiantes son escolares". Demostremos que la conclusión se sigue de las premisas con necesidad lógica. Demostremos partiendo del contrario. Supongamos que no se da la necesidad lógica, es decir, que podemos obtener como conclusión un juicio contradictorio al inferido anteriormente, es decir: "ningún estudiante es escolar". Ahora bien, es imposible obtener esta conclusión de una premisa verdadera que tenga por forma "todos los S son P", puesto que entraríamos en contradicción con ella, ya que no pueden ser a la vez verdaderos juicios que tengan las formas "todos los S son P" y "ningún S es P". Si un juicio de forma "todos los S son P" es verdadero, no puede serlo "ningún S es P". Será, por consiguiente, verdadera su negación: "algunos S son P" ("algunos estudiantes son escolares"). Esto significa que el juicio "algunos estudiantes son escolares" se sigue necesariamente del juicio "todos los estudiantes son escolares".

Hacemos uso de la ley de contradicción, no sólo en las demostraciones, sino también en las refutaciones. Para refutar una tesis se demuestra otra, incompatible con la primera. Ambas no pueden ser verdaderas al mismo tiempo (han de subordinarse a la ley de contradicción). Y si la segunda tesis ha sido demostrada y es verdadera, no puede serlo la primera (por la ley de contradicción).

Para que nuestros pensamientos no sean contradictorios es necesario observar la ley de contradicción. V. I. Lenin indicó que dando por supuesto que el pensamiento lógico es correcto, "no ha de haber contradicción lógica *ni* en el análisis económico *ni* en el político".[1]

No ha de haber contradicción formal en ningún razonamiento ni en ningún sistema científico. Estas contradicciones destruyen el sistema. Si en alguna disciplina matemática arquitecturada deductivamente se encuentra una contradicción formal, su sistema deja de existir como rigurosamente científico. Resultará posible

[1] V. I. Lenin, *Obras completas*, 4ª ed. en ruso, t. XXIII, pág. 29.

Escaneado con CamScanner

deducir de él cualquier juicio, falso o verdadero. Esto explica que uno de los problemas capitales de las teorías deductivas estribe en fundamentar la ausencia en ellas de notas contradictorias. En la lógica matemática se han concebido métodos para demostrar que los sistemas deductivos se hallan exentos de contradicciones.

La ley de contradicción se expresa habitualmente mediante la fórmula $\overline{A \text{ y } \bar{A}}$, en la que A denota un juicio cualquiera; $\bar{A}$, un juicio que niega al anterior, y el trazo largo sobre toda la expresión, la negación del juicio compuesto "A y $\bar{A}$". La fórmula se leerá, pues, como sigue: el juicio A y su negación no pueden ser verdaderos al mismo tiempo. Si en dicha fórmula A se sustituye por un juicio de contenido concreto, cualquiera que sea, tanto si es verdadero como si es falso, obtendremos necesariamente un juicio compuesto verdadero. Sustituyamos A por el juicio verdadero "el Oká es afluente del Volga". Como consecuencia de dicha sustitución, tendremos el juicio compuesto verdadero "no pueden ser verdaderos al mismo tiempo el juicio «el Oká es afluente del Volga» y el juicio que lo niega «el Oká no es afluente del Volga»".

Pongamos ahora en lugar de A el juicio falso "todos los metales son duros". La fórmula nos dará, en consecuencia, el juicio compuesto verdadero "no pueden ser verdaderos al mismo tiempo el juicio «todos los metales son duros» y el que lo niega, «algunos metales no son duros»".

La ley de contradicción constituye un reflejo en nuestra mente de determinados aspectos de la realidad; refleja el hecho de que una u otra cosa o su propiedad no pueden, al mismo tiempo, ser y no ser, existir y no existir, cuando, al examinar las cosas, hacemos abstracción de su cambios, de su desarrollo.

4

Ley de tercero excluido

La ley de tercero excluido se formula de la siguiente manera: *de dos juicios que se niegan, uno es necesariamente verdadero.* Así, en los siguientes grupos bimembres de juicios, uno de éstos es necesariamente verdadero:

1. "Este hombre es profesor de Lógica" y "este hombre no es profesor de Lógica".

2. "Todos los pintores fueron arquitectos" y "algunos pintores no fueron arquitectos".

Escaneado con CamScanner

3. "Ningún planeta tiene atmósfera" y "algunos planetas tienen atmósfera".

4. "Si un número es divisible por 10, también lo es por 5" y "un número es divisible por 10, pero no lo es por 5".

En relación con cualquier juicio compuesto es posible formar otro que lo niegue, y uno de ellos habrá de ser, necesariamente, verdadero.

Si cada uno de dos juicios tiene formas lógicas determinadas, uno de ellos será necesariamente verdadero cualquiera que sea su contenido concreto. Se da por supuesto que uno de los juicios niega al juicio dado, referido a un determinado lugar y tiempo.

Pueden servir de ejemplos de dichas formas:

1. "Este S es P" y "este S no es P".
2. "Todos los S son P" y "algunos S no son P".
3. "Ningún S es P" y "algunos S son P".
4. "Si S_1 es P_1, S_2 es P_2" y "S_1 es P_1, pero S_2 no es P_2".

Los pares de juicios de la forma lógica dada se subordinan a la ley de tercero excluido.

Cotejando las tablas de las formas de los juicios, compuestas para la ley de la contradicción y para la ley de tercero excluido, vemos que existen juicios que se subordinan a la ley de contradicción; pero que no se subordinan a la de tercero excluido. Todos los juicios, en cambio, subordinados a la ley de tercero excluido se subordinan, también, a la ley de contradicción.

Así, los juicios que tienen las formas lógicas "ningún S es P" y "todos los S son P" están sujetos a la ley de contradicción (no pueden ser verdaderos al mismo tiempo); pero no lo están a la ley de tercero excluido: no es necesario que uno de ellos sea verdadero (ambos pueden ser falsos, por ejemplo: "todos los planetas tienen satélites" y "ningún planeta tiene satélites").

La ley de tercero excluido es de gran importancia para el pensar. Sirve de base de muchos razonamientos y en la de la demostración del contrario (demostraciones indirectas).

En toda demostración indirecta, al aceptar como verdad una proposición contradictoria respecto a la tesis que se demuestra, entramos en contradicción con juicios cuya veracidad ha sido averiguada. Al averiguar la falsedad de la proposición que contradice a la tesis, inferimos la veracidad de la tesis demostrada, valiéndonos de la ley de tercero excluido.

La ley de tercero excluido y la de contradicción son la base de la negación. Se entiende por negación una operación gracias a la cual, cambiando de determinada manera tan sólo la forma de un juicio de partida verdadero, se obtiene un juicio falso; al

Escaneado con CamScanner

contrario: cambiando de determinada manera únicamente la forma de un juicio de partida falso, se sigue un juicio verdadero. Si el juicio verdadero tiene la forma "todos los S son P", su negación (juicio falso) tiene la forma "algunos S no son P". Si el juicio verdadero es de forma "Si S_1 es P_1, S_2 es P_2", su negación (juicio falso) es "S_1 es P_1, pero S_2 no es P_2" (negando, por ejemplo, el juicio verdadero "si se calienta el aire, la columna de mercurio del termómetro sube", obtenemos el juicio falso "se ha calentado el aire; pero la columna de mercurio del termómetro no ha subido"). En este caso nos apoyamos en la ley de tercero excluido. Si las formas de los juicios se niegan mutuamente, uno de ellos (por la ley de tercero excluido) será verdadero. Ahora bien: ya hemos aclarado que es posible aplicar la ley de contradicción a los grupos bimembres de juicios a los que puede aplicarse la ley de tercero excluido. Y la ley de contradicción nos dice que tales juicios no pueden ser verdaderos al mismo tiempo. Por tanto, si uno de dichos juicios es verdadero, el otro será falso.

A veces, la ley de tercero excluido se formula de la siguiente manera: de dos juicios que se niegan entre sí, uno es necesariamente verdadero, y el otro es falso; no hay tercero. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que esto unifica la ley de contradicción y la ley de tercero excluido, por lo que no es exacta.

La fórmula de la ley de tercero excluido en su contenido exacto, es: "A o $\overline{A}$", significando A un juicio cualquiera y $\overline{A}$ su negación; la conjunción "o" tiene en este caso sentido no disyuntivo. Dicha fórmula puede leerse de la manera siguiente: de dos juicios —A y su negación ($\overline{A}$)— uno es necesariamente verdadero. Nada dice la fórmula acerca de cómo es el segundo juicio, verdadero o falso (puede ser lo uno y lo otro). Uno de los juicios es necesariamente falso si sabemos que los juicios A y su negación ($\overline{A}$) no pueden ser verdaderos al mismo tiempo, es decir, si sabemos que a los juicios A y A puede aplicarse la ley de contradicción.

La fórmula " A o A" dará siempre un juicio compuesto verdadero si sustituimos A por un juicio de contenido concreto, cualquiera que sea (tanto verdadero como falso). Sustituyamos A por el juicio verdadero "todos los líquidos son elásticos". Como resultado de la sustitución, obtendremos el juicio compuesto verdadero: "de los dos juicios, «todos los líquidos son elásticos» y del que lo niega, «algunos líquidos no son elásticos», uno es verdadero". Sustituyamos ahora A por el juicio falso "todos los vegetales tienen coloración verde". Como resultado de tal sustitución, obtendremos asimismo un juicio compuesto verdadero, a saber: "de

Escaneado con CamScanner

los dos juicios «todos los vegetales tienen coloración verde» y del que lo niega «algunos vegetales no tienen coloración verde», uno es verdadero".

La ley de tercero excluido constituye un reflejo en el pensar humano del simple hecho de que una cosa o su propiedad, cuando hacemos abstracción de su desarrollo. de su transformación, existe o no existe, es o no es.

5

Ley de razón suficiente

La ley de razón suficiente se formula así: *para considerar que una proposición es completamente cierta, ha de ser demostrada, es decir, han de conocerse suficientes fundamentos en virtud de los cuales dicha proposición se tiene por verdadera.*

Supongamos que un niño, al oír un relato de su maestro, encuentra que le son desconocidas varias proposiciones. Se entera, por ejemplo, de que los antiguos egipcios sabían construir instrumentos de música excelentes; de que ciertas ondas ultrasónicas matan a los organismos vivos más simples; de que si se produce un terremoto en el Asia Central las ondas a que da origen llegan a Moscú a los pocos minutos.

El niño tiene derecho a dudar de la veracidad de estas proposiciones mientras no sean demostradas, explicadas y fundamentadas.

Tan pronto como se hayan demostrado, no bien hayan sido aducidas suficientes razones que confirmen su veracidad, no es posible dudar por más tiempo. Toda proposición demostrada es infaliblemente verdadera.

En la ciencia y en la actividad cotidiana no es posible aceptar nada como artículo de fe (como exige, por ejemplo, la religión), sino que es necesario demostrarlo y fundamentarlo todo.

Aunque en el proceso de la demostración de unas u otras proposiciones no recurrimos a su comprobación práctica, es necesario apoyarse en verdades comprobadas en la práctica o que, a su vez, se demuestran por otras verdades directamente comprobadas. Esto significa que, al fundamentar la veracidad de unas proposiciones u otras, nos apoyamos, en último término, en la práctica.

En la ciencia pueden existir proposiciones verdaderas (en calidad de hipótesis) cuya demostración todavía no se ha obtenido (en matemáticas, por ejemplo, frecuentemente se formulan teoremas que sólo llegan a demostrarse transcurridos muchos años).

Escaneado con CamScanner

La ley de la razón suficiente indica que a fin de ampliar nuestro saber, la ciencia aduce sólo proposiciones demostradas como demostración de nuevas proposiciones. No es posible utilizar las hipótesis ni las proposiciones indemostradas (aunque más tarde puedan llegar a ser demostradas) en calidad de argumentos de la demostración.

El cumplimiento de la ley de razón suficiente confiere al pensamiento calidad de demostrado y fundamentado.

La ley de razón suficiente constituye un reflejo de la interrelación existente entre los objetos y los fenómenos del mundo circundante. En la realidad unos y otros se hallan relacionados de tal manera que, a menudo, el conocimiento de uno de ellos puede servir de fundamento para el conocimiento de otro. Por ejemplo, el saber que de un lugar sale humo nos permite afirmar que en dicho lugar existe o ha habido un proceso de combustión.

De ahí que al fundamentar la veracidad de una u otra proposición por medio de otras proposiciones, nos apoyamos en las relaciones necesarias de los propios objetos que en ellas se reflejan.

Al comienzo de este capítulo se indicó que las leyes fundamentales de la Lógica poseen una esfera de aplicación extraordinariamente amplia. En efecto, cualquiera que sea el pensamiento que utilicemos en el proceso del razonamiento (por ejemplo, un juicio, un concepto, etc.), ha de conservar su identidad durante todo el proceso de dicho razonamiento (ley de identidad). Podemos formular un juicio que niegue a otro, cualquiera que sea; se aplicarán, en este caso, la ley de contradicción y la ley de tercero excluido. Todo juicio utilizado en la demostración ha de ser demostrado, fundamentado, y no puede ser aceptado por un acto de fe (ley de razón suficiente). La observancia de estas leyes constituye una condición necesaria de la exactitud y de la claridad del pensamiento, así como de su rigor lógico y de su carácter demostrable.

Escaneado con CamScanner

Este libro, publicado por la Editorial Grijalbo, S. A., avenida Granjas, 82, México 16, D. F., acabóse de imprimir el día 20 de abril de 1960 en los talleres gráficos Lito-Offset Urquijo, S. de R. L., calle Norte, 79-B, Nº 75, colonia Sector Naval, México 16, D. F.

Fecha de la reimpresión: 2 de mayo de 1960.
Ejemplares: 3,000.

Escaneado con CamScanner